

# Messkampagne im Einzugsgebiet der ARA Limmattal

Veranstaltung Schmutzfrachten im Abwasser  
22. April 2010

Martina Hofer  
Geschäftsführerin



# Einleitung

## Hintergrund

- Abwässer aus Industriebetrieben werden in die Kanalisation eingeleitet. Sie haben eine andere Matrix (Zusammensetzung), als das kommunale Abwasser
- Die Einleitungen von hoch belastetem Industrieabwasser kann zu Störungen auf kommunalen Kläranlagen führen
- Der Kläranlagenzulauf wird in der Regel mit 24 h Sammelproben überwacht
- Bei einer problematischen Einleitung besteht mit der Entnahme von 24 h Sammelproben keine Möglichkeit frühzeitig das Abwasser in Rückhaltebecken umzuleiten
- Bei Störfällen müssen im Kanalnetz Sielhautproben entnommen und nachträglich untersucht werden (keine Ereignisprobe vorhanden)



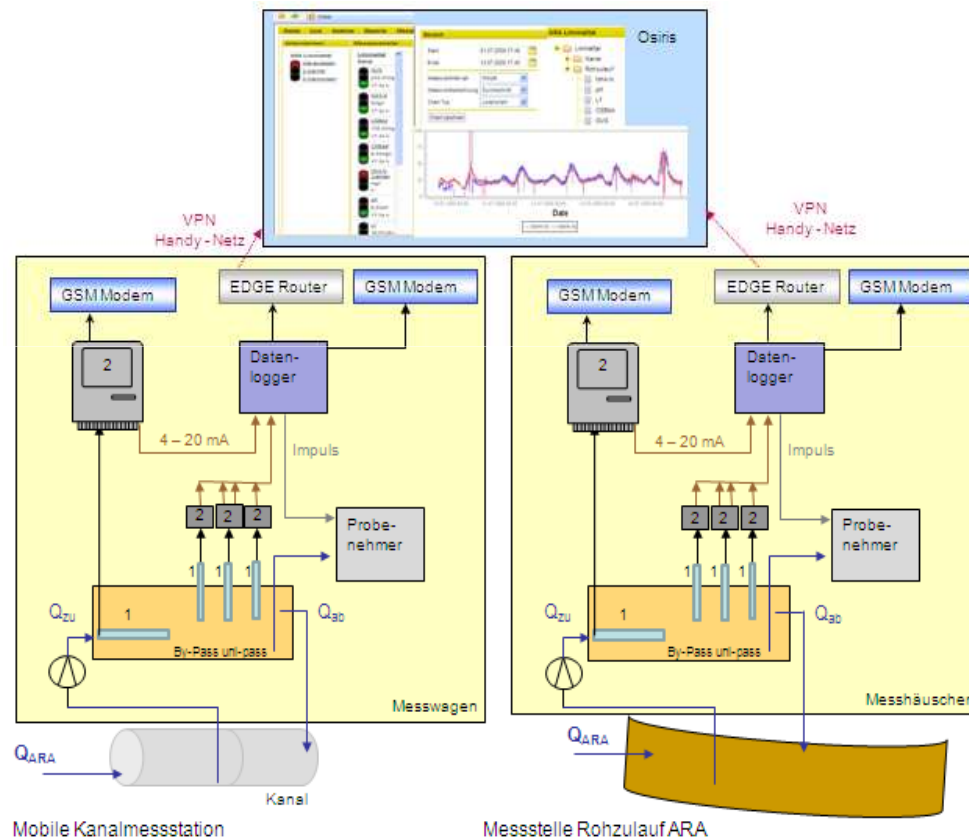
# Einleitung

## Einsatz von online Messsystemen im Rohzulauf und im Kanalsystem

- Aufzeichnung der Abwasserzusammensetzung durch die Messung unterschiedlicher Parameter im Minutenintervall (Ganglinien)
- Der Einsatz einer Kombination von online Messsystemen ermöglicht die Erkennung von einzelnen Substanzen (z.B. Ammonium), von Summenparametern (z.B. CSB), sowie des Unterschieds von kommunaler zu industriell geprägter Abwassermatrix (UV/VIS – Absorptionsspektren)
- Bei signifikant veränderter Abwasserqualität im Rohzulauf kann eine Ereignisprobe entnommen und im Labor im Detail untersucht werden
- Durch die permanente Aufzeichnung der Abwasserqualität und –quantität können die Systeme zur Erkennung von Havarien, oder für die Umsetzung von dynamischen Frachtmanagement Konzepten eingesetzt werden



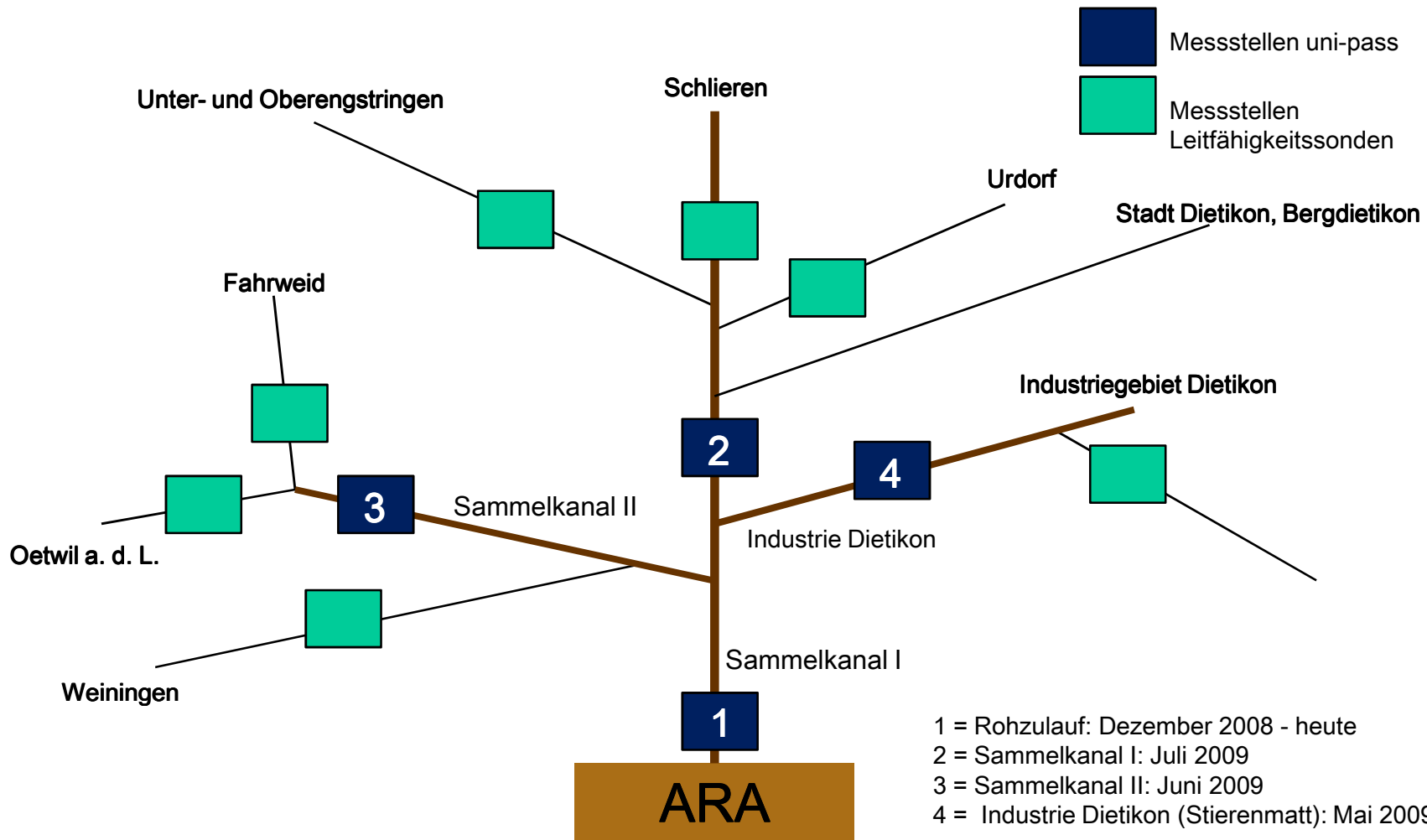
# Messkampagne Kläranlage Limmattal



## Messkonzept

- Permanente Überwachung des Rohzulaufes seit Dezember 2009 und Messungen an den 3 Kanalmessstellen Industrie Dietikon, Sammelkanal I und II mit der uni-pass<sup>®</sup> Messvorrichtung (Mai – Juli 09)
- Zusätzliche Messungen an 7 Kanalmessstellen mit Leifähigkeitssensoren zur genaueren Lokalisierung der Herkunft von Belastungsstößen (Mai – Juli 09)

# Messkonzept Kläranlage Limmattal



# Resultate – Frachten

Frachten im Rohzulauf der Kläranlage Mai – Juni 2009

Monat	CSB <sub>tot</sub> Fracht MW	CSB <sub>tot</sub> Fracht MW Mo-Fr	CSB <sub>tot</sub> Fracht MW Sa-So	NH <sub>4</sub> N Fracht MW	NH <sub>4</sub> N Fracht MW Mo-Fr	NH <sub>4</sub> N Fracht MW Sa-So
	[kg d <sup>-1</sup> ]	[kg d <sup>-1</sup> ]	[kg d <sup>-1</sup> ]	[kg d <sup>-1</sup> ]	[kg d <sup>-1</sup> ]	[kg d <sup>-1</sup> ]
Mai	13`310	13`890	12`150	535	555	535
Juni	12`180	12`705	10`585	525	525	510
Juli	12`435	13`825	9`855	490	535	370
Ø	<b>12`640</b>	<b>13`475</b>	<b>10`865</b>	<b>515</b>	<b>540</b>	<b>470</b>

ca. - 20 %

ca. - 13 %



# Resultate – Frachten

Herkunft der Frachten je Einzugsgebiet / Messstelle Mai – Juli 2009

Messstelle	Monat	CSB <sub>tot</sub> Fracht [%] zum Rohzulauf	NH <sub>4</sub> -N Fracht [%] zum Rohzulauf
Industrie Dietikon (Stierenmatt)	Mai 2009	~10	~5
Sammelkanal 2 (Lenggenbach)	Juni 2009	~10	~10
Sammelkanal 1 (Buchsacker)	Juli 2009	~60	~70
Rest	Keine Messungen	~20	~15
<b>Total Rohzulauf</b>	<b>1. Mai – 31. Juli 2009</b>	<b>100</b>	<b>100</b>



# Resultate – Spitzenbelastungen

Im Rohzulauf der ARA wurden wiederkehrend Belastungssstöße detektiert. Dabei konnten 3 Ereignistypen erfasst werden:

1. Wiederkehrende  $\text{NH}_4\text{-N}$  Konzentrationsspitzen bis  $> 80 \text{ mg l}^{-1}$  (MW =  $14.5 \text{ mg l}^{-1}$ ), kombiniert mit erhöhten  $\text{CSB}_{\text{tot}}$ - Konzentrationen und Leitfähigkeitswerten während 20 – 50 Minuten; sowie charakteristische Abwassermatrix
2. Wiederkehrende Leitfähigkeitsereignisse, kombiniert mit erhöhten  $\text{NO}_x\text{-N}$ - Konzentrationen  $> 10 \text{ mg l}^{-1}$  (MW =  $3 \text{ mg l}^{-1}$ ) und erhöhten  $\text{NH}_4\text{-N}$ - Konzentrationen  $> 30 \text{ mg l}^{-1}$  (MW =  $14.5 \text{ mg l}^{-1}$ ) über mehrere Stunden; sowie charakteristische Abwassermatrix
3. Diverse  $\text{CSB}_{\text{tot}}$  – Spitzen  $> 700 \text{ mg l}^{-1}$  (MW =  $339 \text{ mg l}^{-1}$ )



# Resultate – Spitzenbelastungen

## 1. Ammoniumspitzen während 20 – 50 Minuten – Häufigkeit (Mai – Juli 09)

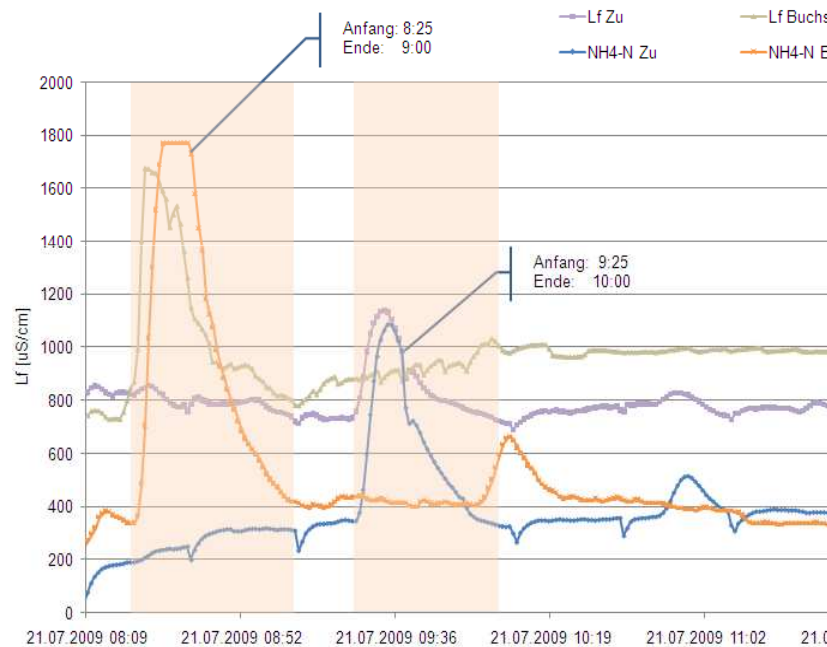
\* Überschreitung Messbereich Sonde

Wochentag	Datum	Anfang	Ende	Dauer [min]	NH <sub>4</sub> -N	Tagesfracht NH <sub>4</sub> -N	CSB <sub>tot</sub>	Tagesfracht CSB <sub>tot</sub>
					kg/Ereignis (ca. Angaben)	[%] zum Rohzulauf	kg/Ereignis (ca. Angaben)	[%] zum Rohzulauf
Mittwoch	06.05	20:15	20:55	20	20	4	400	3
Mittwoch	13.05	20:05	20:30	25	25	5	350	3
Dienstag	19.05	20:00	20:20	10	10	2	250	2
Montag	25.05	19:30	19:50	20	20	4	250	2
Mittwoch	10.06	09:10	09:30	20	40*	8	520	4
Donnerstag	18.06	09:10	09:35	25	32	6	445	4
Dienstag	23.06	09:15	09:35	20	40	8	360	3
Donnerstag	25.06	09:10	09:35	25	32	6	750	6
Freitag	03.07	20:10	20:45	25	44	9	520	4
Dienstag	07.07	09:10	09:50	40	<b>50</b>	10	<b>750</b>	6
Freitag	10.07	08:30	09:20	50	<b>120*</b>	25	<b>2'200</b>	18
Dienstag	21.07	09:25	09:55	30	30	6	270	2
Freitag	24.07	09:20	09:50	30	32	7	600	5
Mittwoch	29.07	08:55	09:20	25	38	8	630	5

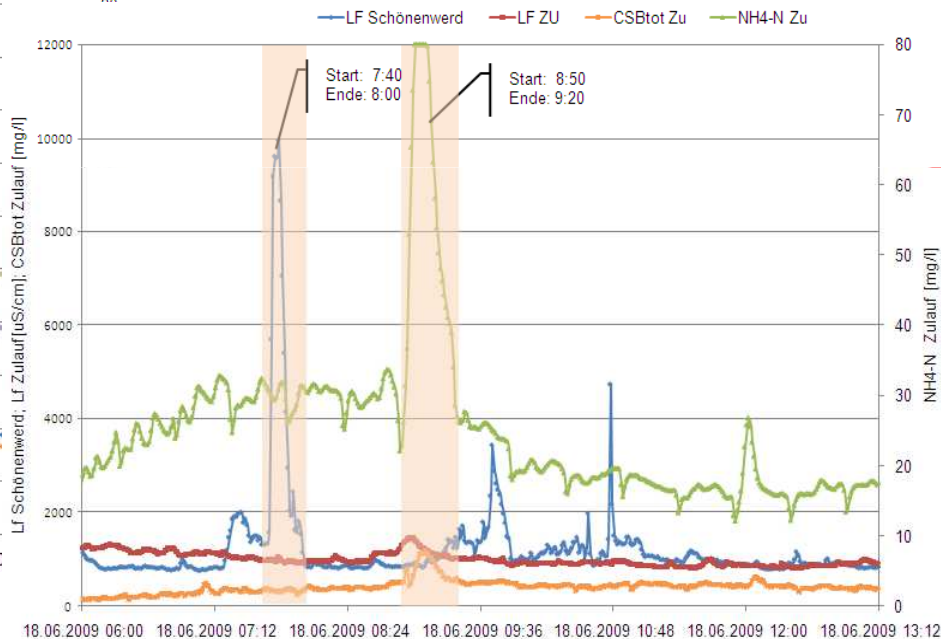


# Resultate – Spitzenbelastungen

## 1. Ammoniumspitzen während 20 – 50 Minuten – Herkunft im Kanalnetz



**21. Juli 09:**  $\text{NH}_4\text{-N}$ - und Leitfähigkeitsspitze Kanalmessstelle Buchsacker und rund 1h verzögert Spitzen von Leitfähigkeit,  $\text{NH}_4\text{-N}$  und  $\text{CSB}_{\text{tot}}$  (nicht dargestellt) im Rohzulauf ARA.



**18. Juni 09:** Leitfähigkeitsspitze Kanalmessstelle Schönenwerd und rund 1h10 min verzögert Spitzen von Leitfähigkeit,  $\text{NH}_4\text{-N}$  und  $\text{CSB}_{\text{tot}}$  im Rohzulauf ARA.

# Resultate – Spitzenbelastungen

## 2. Hohe Leitfähigkeitswerte über mehrere Stunden – Häufigkeit (Dez. 08 – Juli 09)

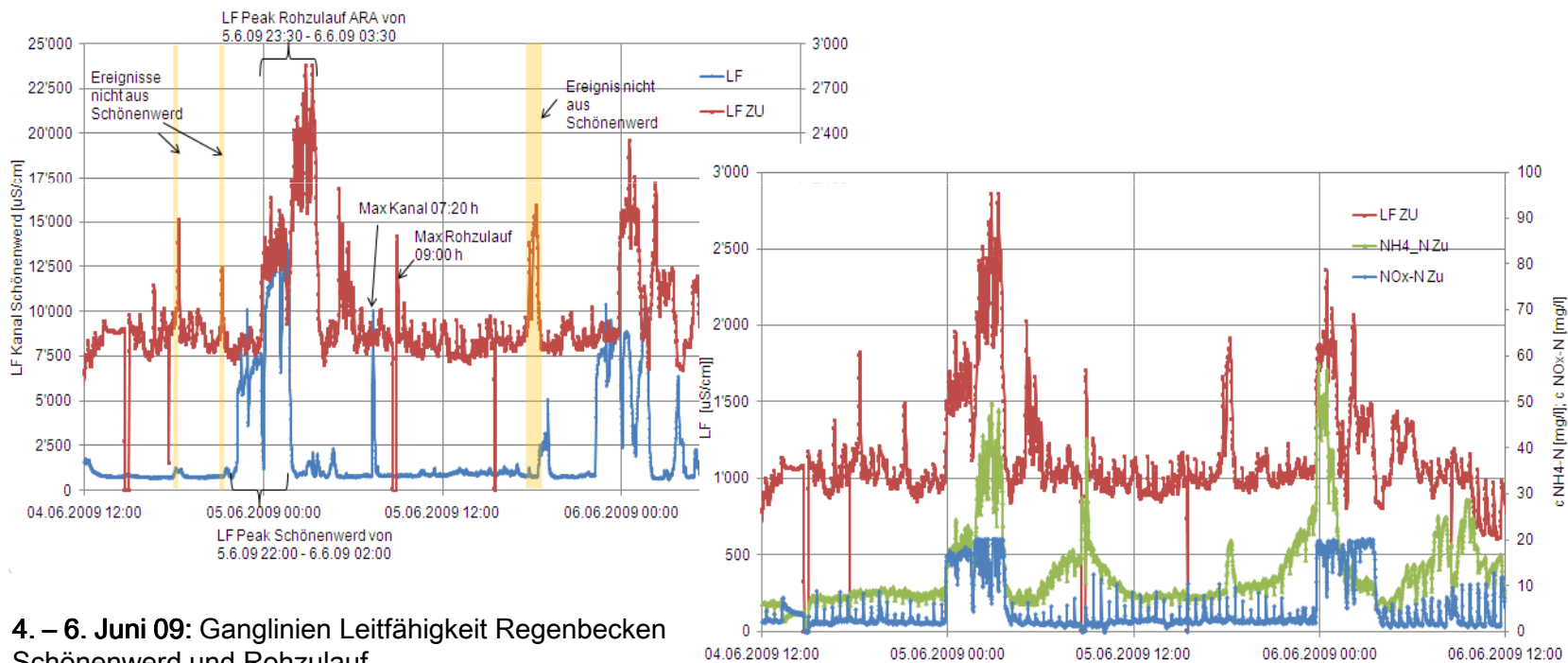
Monat	Anzahl Ereignisse	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So
11. – 31.12.2008	7	2	2	0	2	1	0	0
01. – 31.01.2009	9	1	2	3	3	0	0	0
01. – 28.02.2009	11	3*	0	3	2	3	0	0
01. – 31.03.2009	4	1	0	1	2	0	0	0
01. – 30.04.2009	3	0	0	1	1	1	0	0
01. – 31.05.2009	4	0	0	1	1	2	0	0
01. – 30.06.2009	5	1	1	1	1	1	0	0
01. – 31.07.2009	6	0	1	1	1	3	0	0
<b>Total</b>	<b>49</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>11</b>	<b>13</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

\* Am Montag 9. Februar 2009 betrug die Ammoniumfracht rund 30 % der Tagesfracht im Rohzulauf.



# Resultate – Spitzenbelastungen

## 2. Hohe Leitfähigkeitswerte über mehrere Stunden – Herkunft im Kanalnetz



4. – 6. Juni 09: Ganglinien Leitfähigkeit Regenbecken Schönenwerd und Rohzulauf

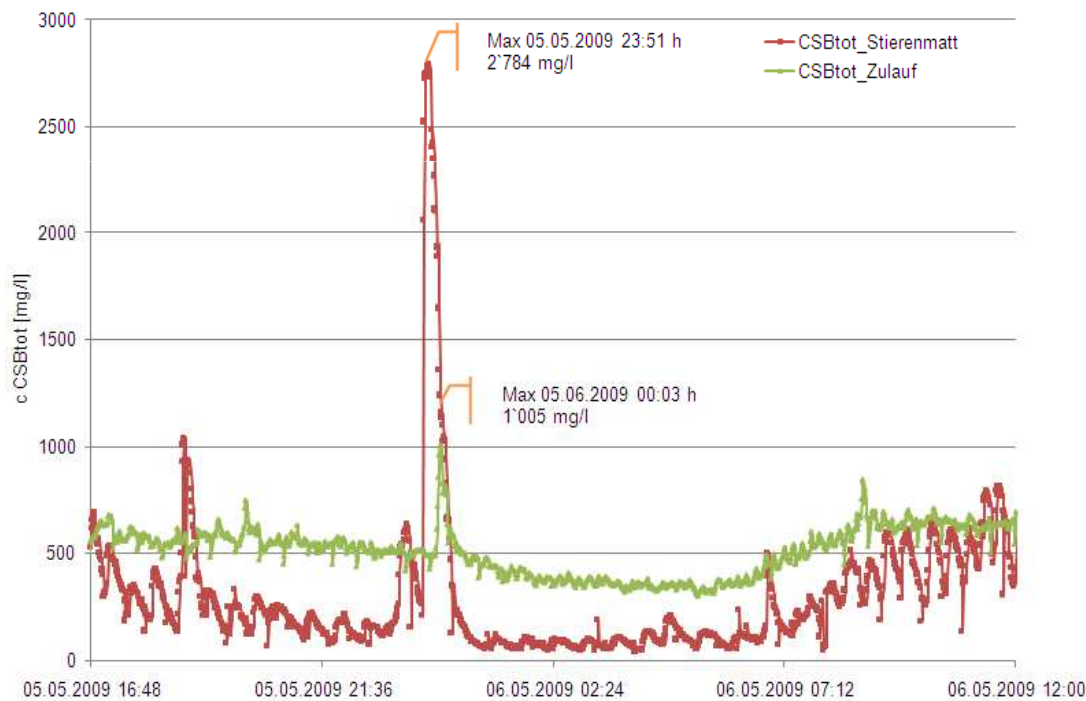
4. – 6. Juni 09: Ganglinien Rohzulauf

X

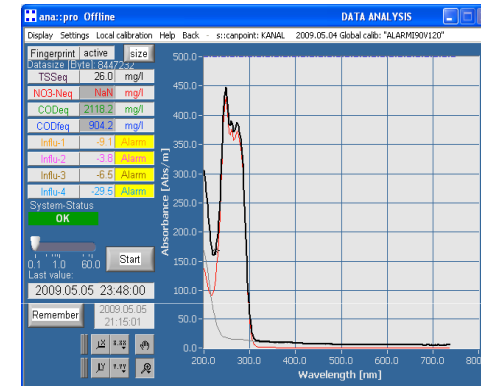


# Resultate – Spitzenbelastungen

## 3. CSB<sub>tot</sub> Belastungsspitzen – Herkunft im Kanalnetz



5. – 6 Mai 09: Ganglinien Rohzulauf und Kanalmessstelle Stierenmatt



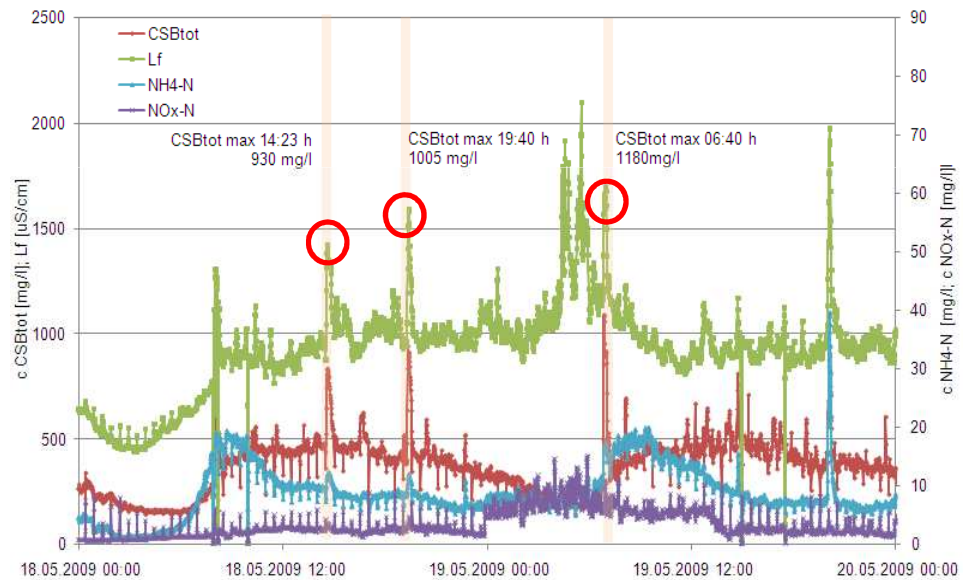
UV/VIS Spektrum Kanalmessstelle Industrie Dietikon / Stierenmatt 23:48 h



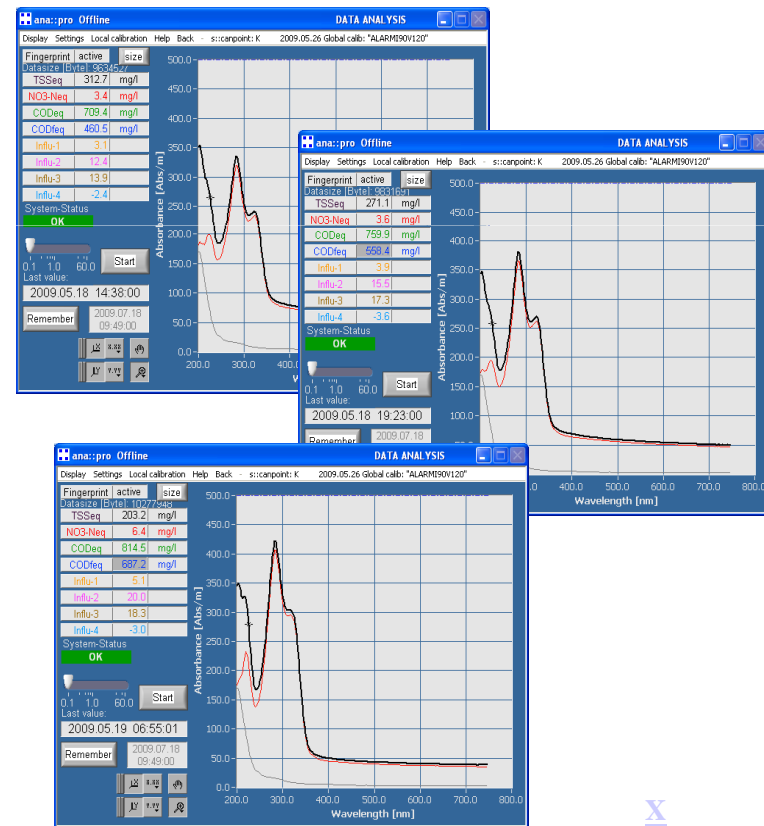
UV/VIS Spektrum Rohzulauf 24 h

# Resultate – Spitzenbelastungen

## 3. CSB<sub>tot</sub> Belastungsspitzen – Unbekannte Herkunft



18. – 19 Mai 09: Ganglinien Rohzulauf



# Resultate – Spitzenbelastungen

Zusammenfassung zu den 3 Ereignistypen im Rohzulauf ARA

1.  $\text{NH}_4\text{-N}$  Konzentrationsspitzen bis  $> 80 \text{ mg l}^{-1}$ 
  - Peaks traten nur zwischen Montag und Freitag auf
  - Dauer: 20 – 50 Minuten (9 - 10 h oder 20 - 21 h)
  - Charakteristische Abwassermatrix
  - Herkunft: Messstelle Buchsacker und Verzweigung Regenbecken Schönenwerd
2. Lang andauernde Leitfähigkeitereignisse mit hohen  $\text{NH}_4\text{-N}$  Konzentrationen
  - Peaks traten nur zwischen Montag und Freitag auf
  - Dauer: während mehreren Stunden
  - Charakteristische Abwassermatrix
  - Herkunft: Messstelle Buchsacker und Verzweigung Regenbecken Schönenwerd



# Resultate – Spitzenbelastungen

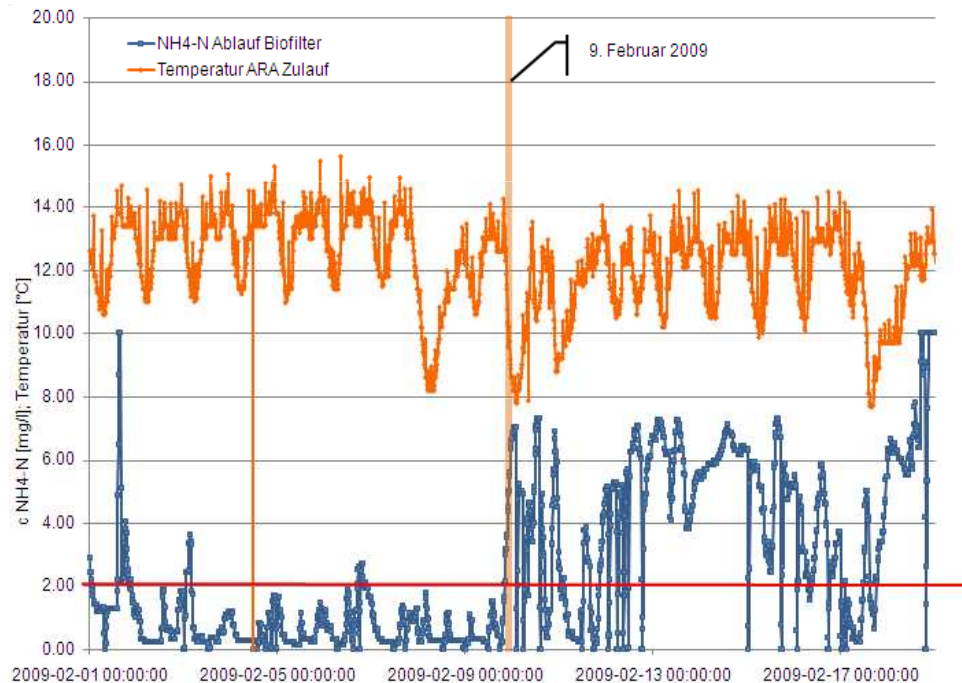
Zusammenfassung zu den 3 Ereignistypen im Rohzulauf ARA

3.  $CSB_{tot}$  – Spitzen
  - Spitzen treten hauptsächlich zwischen Montag bis Freitag auf
  - Dauer: unterschiedlich
  - Abwassermatrix unterschiedlich
  - Herkunft: Hauptsächlich Industrie Dietikon, Buchsacker, Schönenwerd



# Resultate – Spitzenbelastungen

## Einfluss auf den Betrieb der Kläranlage (I)



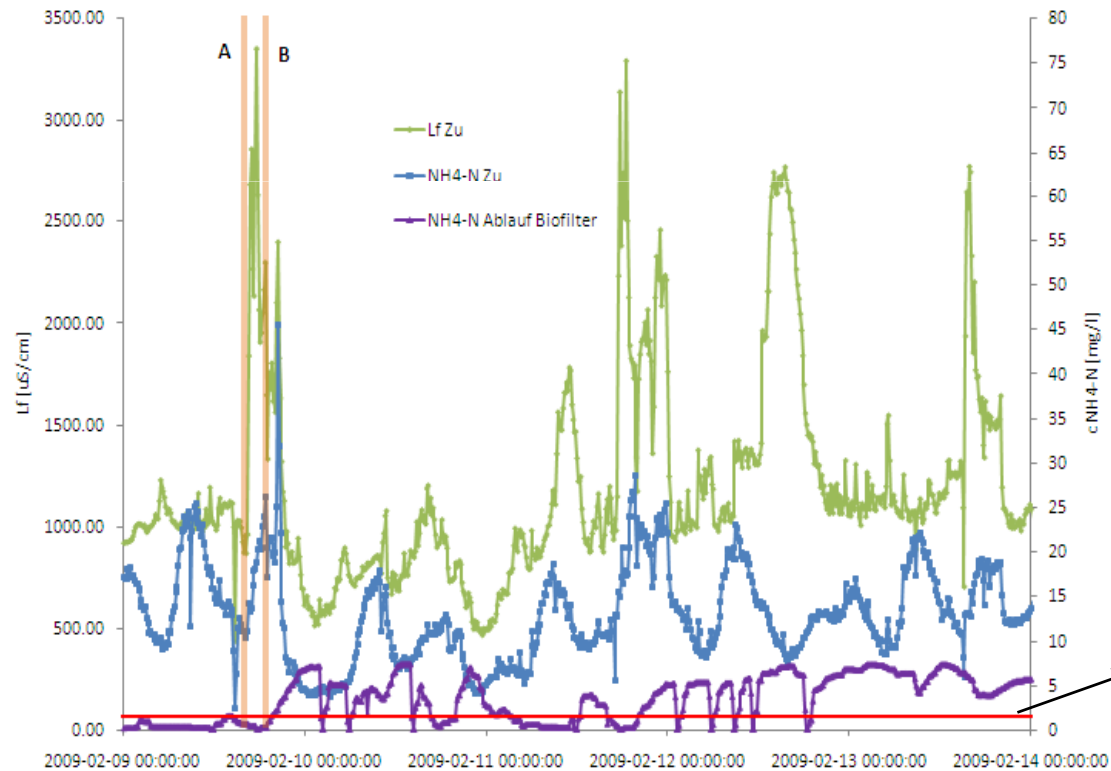
Einbruch der Nitrifikationsleistung ab dem 9. Februar 2009.

- Ereignis mit erhöhten Leitfähigkeits-, NH<sub>4</sub>-N und NO<sub>x</sub>-N Messwerten von 16:30 – 21:30 h
- Ereignis mit hohen NH<sub>4</sub>-N- und CSB<sub>tot</sub>-Konzentrationen zwischen 20:15 – 20:35 h
- Die Ammoniumfracht betrug 30 % der Tagesfracht.



# Resultate – Spitzenbelastungen

## Einfluss auf den Betrieb der Kläranlage (II)



A = Start Ereignis vom 9. Februar 16:30 h im Rohzulauf

B = Start Anstieg  $\text{NH}_4\text{-N}$  Peak im Ablauf Biofiltration / Raumfiltration um ca. 19:00 h

→ Gesetzlicher Grenzwert Einleitbedingungen  $\text{NH}_4\text{-N}$  Konzentration  $2 \text{ mg l}^{-1}$



# Zusammenfassung

- Mittels den online Messsystemen können Belastungstöße von industriellen Einleitern erkannt und im Kanalnetz lokalisiert werden
- Die Entnahme von Ereignisproben erlaubt auch nachträglich eine Detailanalyse im Labor durchzuführen
- Zur Zeit werden Modelle entwickelt, mit denen Belastungstöße im Rohzulauf zu Industrien zugeordnet werden können
- Der ARA Zulauf wird auch zukünftig permanent online überwacht. Bei Erhöhten Frachten im Zulauf, kann das Abwasser in Rückhaltebecken gestapelt und der Biofilter erst dann beschickt werden, wenn die Belastung der Anlage niedrig ist (→ Dynamisches Frachtmanagement)
- Mit Cleaner Production Massnahmen auf Seiten der Industriebetriebe könnten die eingeleiteten Frachten reduziert werden



# Cleaner Production

- Mittels Cleaner Production kann einem Betrieb das mögliche Einsparungspotential (ökonomisch und ökologisch) von Abwasser relevanten Prozessen aufgezeigt werden.
- Nutzen für die Industriebetriebe:
  - Einsparung Ressourcen /: Prozessoptimierung durch Kenntnisse der Stoff- / Energieflüsse  
Kostenreduktion                      Minimierung von Produkt- / Eduktverlusten durch frühzeitiges Erkennen von hohen Frachten im Abwasser
  - Havariedetektion:                      Permanente Überwachung (online Messtechnik) und Frachtbegrenzungen (z.B. CSB-Fracht)
  - Image:                                      Vermindern von Havarien und verhindern von Negativschlagzeilen
- Nutzen für die Kläranlage:
  - Geringere Belastungstöße und geringere Gesamtbelastung
  - Bessere Kommunikation mit den Industriebetrieben, wenn die ARA, sowie das zuständige Amt in die Optimierungsmassnahmen mit einbezogen werden.



# Kontakt

unimon GmbH  
Eichstrasse 11  
CH-8306 Brüttisellen

Zentrale +41 (0)43 4 449 556  
Fax +41 (0)43 4 449 986  
Mobile +41 (0)79 8 217 445

Support +41 (0)43 4 955 266

info@unimon.ch  
www.unimon.ch



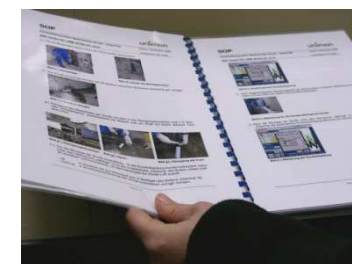
Contracting Messtechnik



Mobile Messstationen



Auftragsanalytik



Erstellen von SOP für online Messsysteme

