

Schadstoffeinleitungen in Kanäle und Gewässer verfolgen

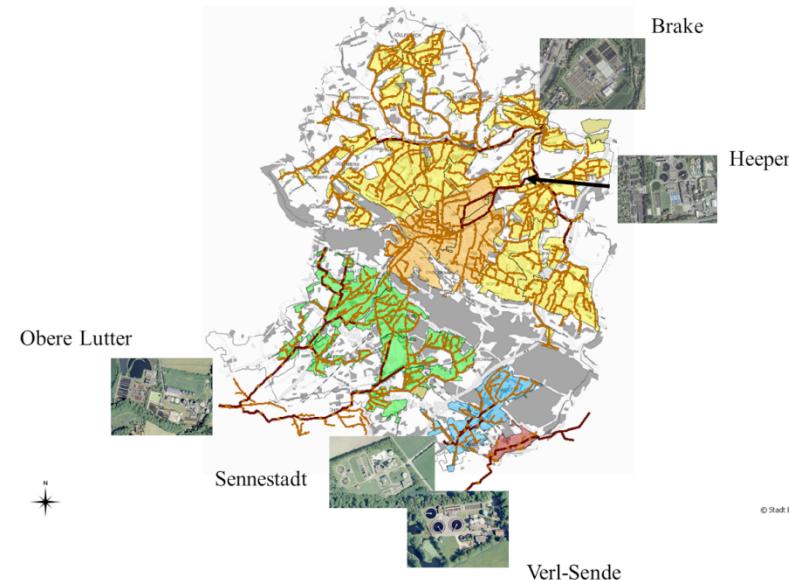


Dipl.-Ing. Gerhard Genuit
Schadstoffe in Abwasser und
Produktionsprozessen
Umweltamt
Stadt Bielefeld

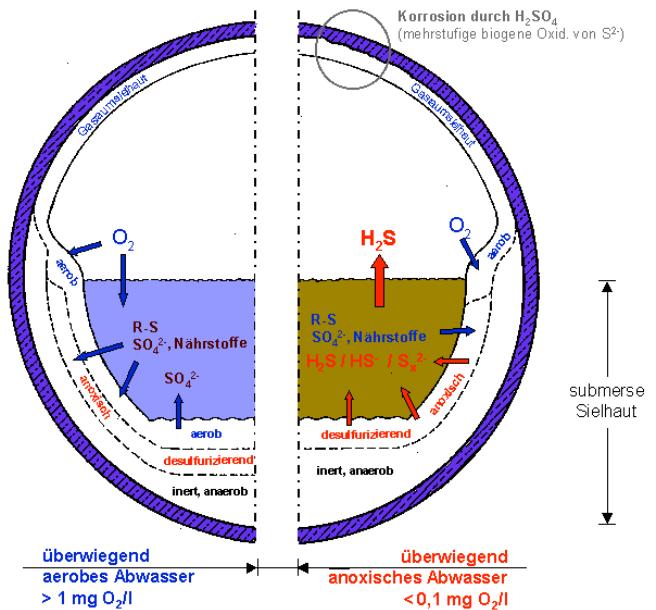


1. Über Bielefeld
2. Was ist Sielhaut
3. Sielhautprobenahme
4. Auswertung
5. Das AUI-Kataster
6. QGEP
7. Diskussion

- Größe ca. 258 km²
- Einwohnerzahl 333.998 zum 31.12.2015
- 3 städtische, 1 Verbands- und 1 Gemeinschaftskläranlage
- 27 Mio. m³ Abwasser pro Jahr
- 17.200 t Klärschlamm



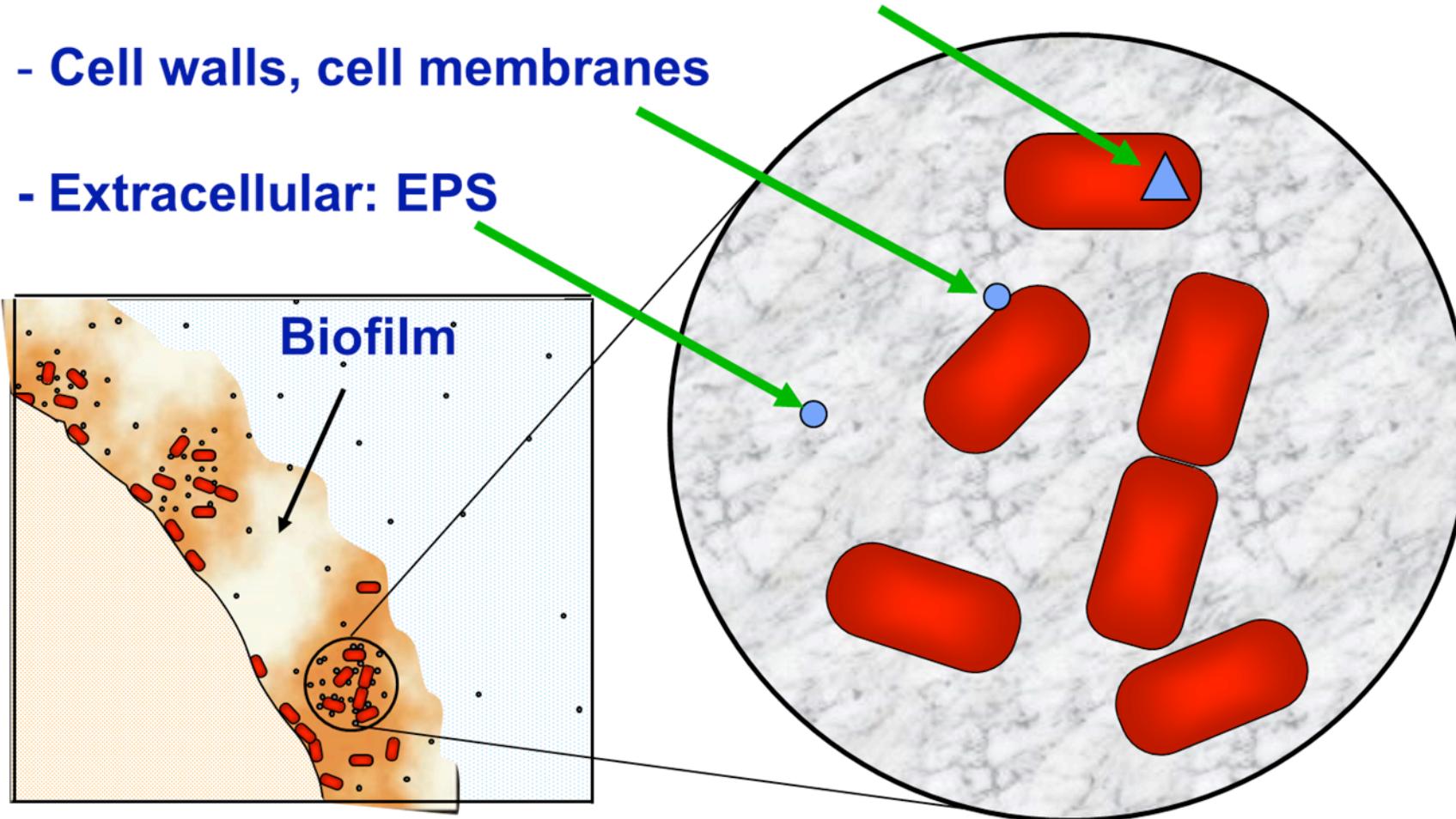
Biofilm, der auf der Innenseite von Abwasserleitungen (Sielen) entsteht

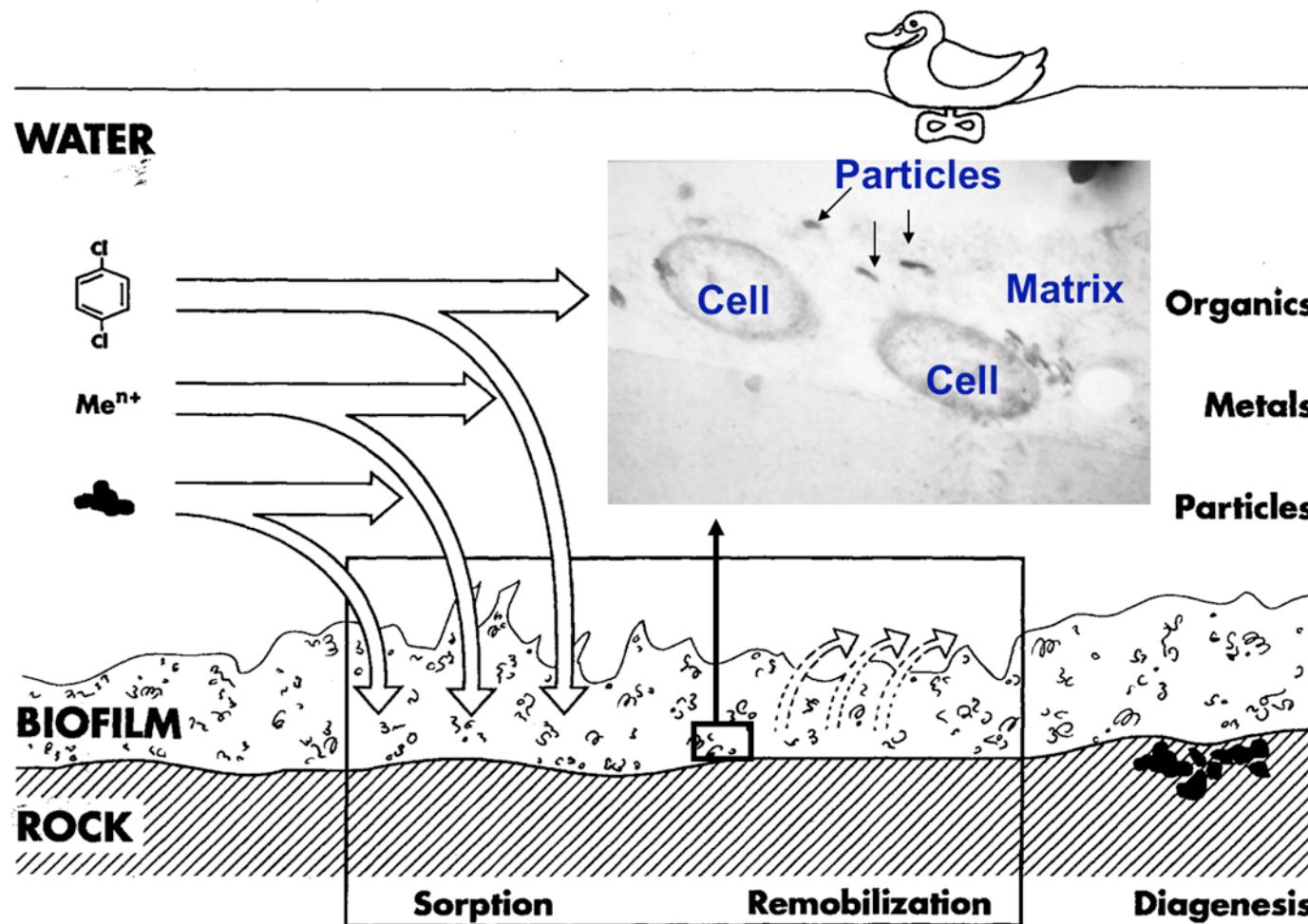


- Intracellular (cytoplasm or periplasmic space)

- Cell walls, cell membranes

- Extracellular: EPS





Metallionen

Bindungsmechanismen:

- Ionenaustausch
- Komplexierung
- Fällung

Bindungsorte

- Geladene EPS-Moleküle
- Zellwände
- Cytoplasma

Apolare organische Stoffe

Bindungsmechanismen

- Hydrophobe Wechselwirkungen

Bindungsorte

- Lipidmembranen
- Hydrophobe Taschen in EPS

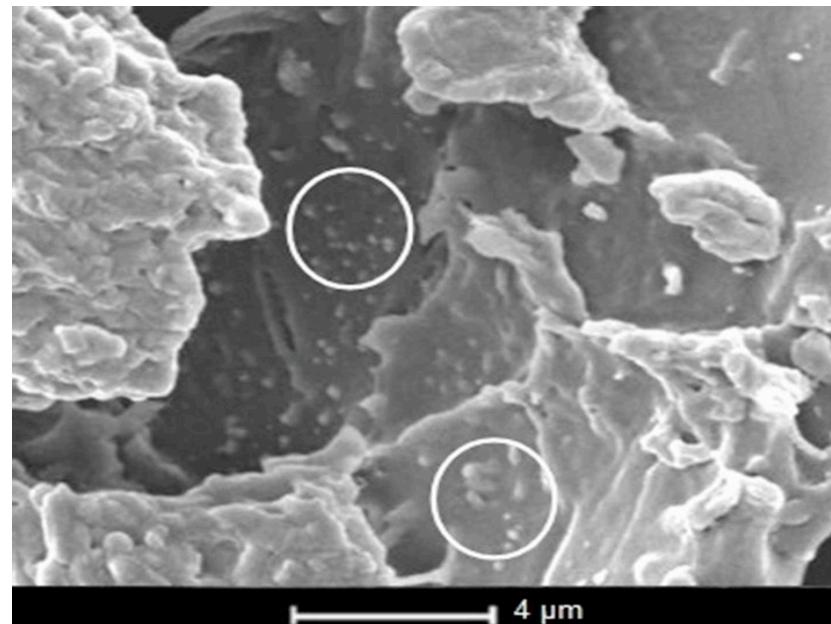
Kolloide, Partikel

Bindungsmechanismus

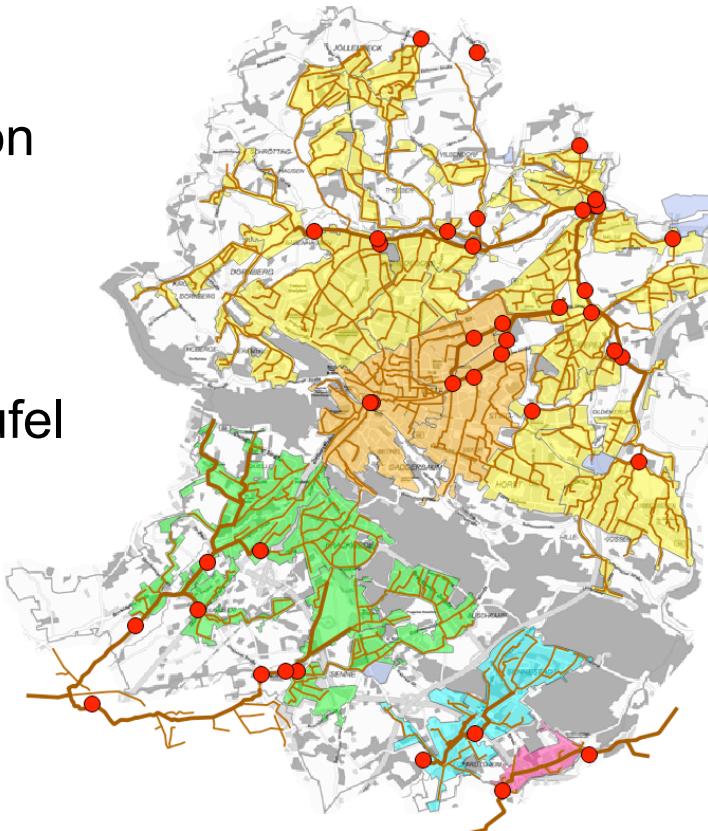
- Anheftung an „klebrige“ Matrix
- Integration in den Biofilm

Bindungorte

- EPS-Matrix
- Zell-Oberflächen



- Probenahmepunkte an signifikanten Stellen innerhalb der Kanalisation
- Probenahme früher durch Einstieg in den Kanal und abwischen der Sielhaut von der Kanalwand
- Später abschaben mit kleiner Schaufel an einer Teleskopstange
- Heute hauptsächlich Kunststoffstreifen aus Tropfkörperkläranlagen
- Bewuchs nach 4 – 6 Wochen ausreichend für Analyse



© Stadt Bielefeld 2010

Mit Sessil®

- Probenahme durch Abstreifen in ein Gefäß
- kein Einsteigen in den Kanal
- Analysenergebnisse sind gut reproduzierbar
- Rückverfolgung zum Verursacher gut möglich





Sessil®-Streifen im Kanal



Abstreifbox



- Vorteil: Mehr „Abstand“ zur Sielhaut
- Nachteile: Höherer Reinigungsaufwand



Probenahme mit Abstreifbox



Hintergrundwerte nach Kintrup und Wünsch

KA – Wasserwirtschaft, Abwasser, Abfall 2001 (48) Nr. 8

Parameter	Konz. [mg/kg TS]	Parameter	Konz. [mg/kg TS]	Parameter	Konz. [mg/kg TS]
Ca	29000	Sn	27	Ga	2,7
Al	12000	Cr	27	W	2,2
Fe	7800	Ba	26	Hg	2,2
Mg	2300	Ni	23	Ge	1,4
K	2300	V	10	Nb	1,3
Na	2200	Ce	6,0	Cd	1,2
Zn	880	Ag	5,3	Au	0,94
Ba	390	As	5,1	Hf	0,91
Sr	230	Mo	4,0	Pd	0,62
Si	210	Rb	3,8	U	0,43
Cu	180	Li	3,6	Cs	0,29
Mn	120	Bi	3,2	Ta	0,21
Ti	59	Co	2,8	Yb	0,16
Pb	42	Zr	2,8	Tl	0,15

Auswertung - Kupfer

Anzahl Routineproben

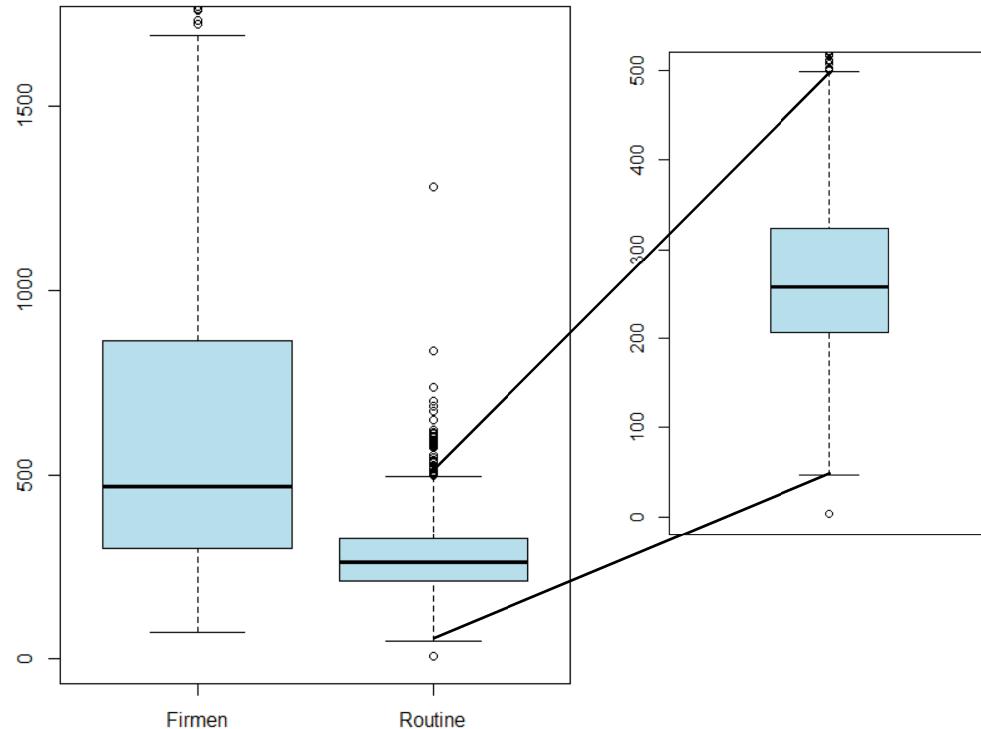
1564

Anzahl Firmenproben

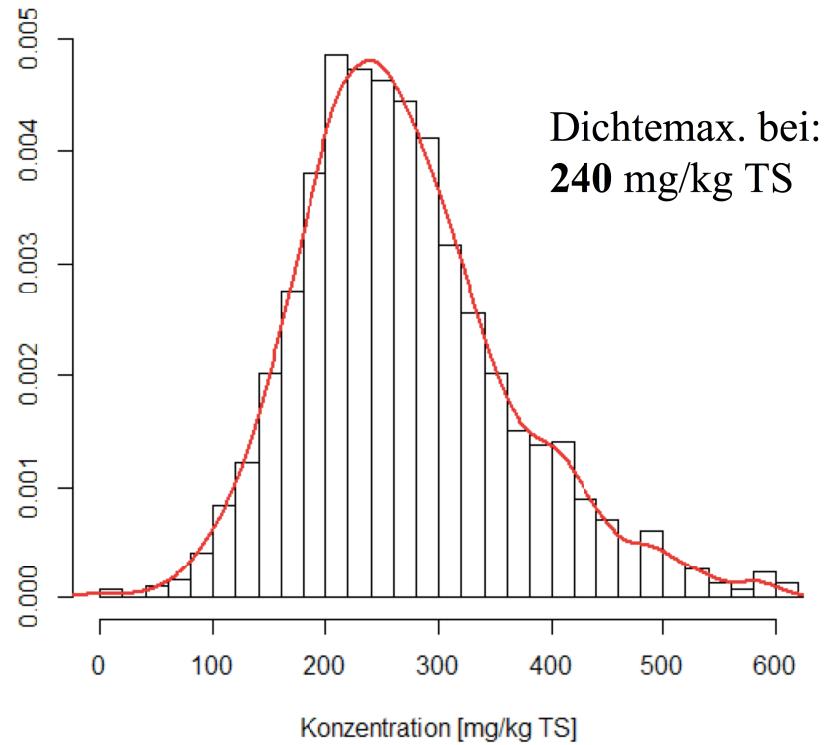
1213

		Min.	1. Qu	Median	Mittel	3. Qu	Max.
	Routineproben	3.5	207	258	273	323.2	1284
	Firmenproben	70.4	298	470	767	863.0	17500

Boxplot für Kupfer an Firmen- und Routinepunkten



Histogramm für Kupfer

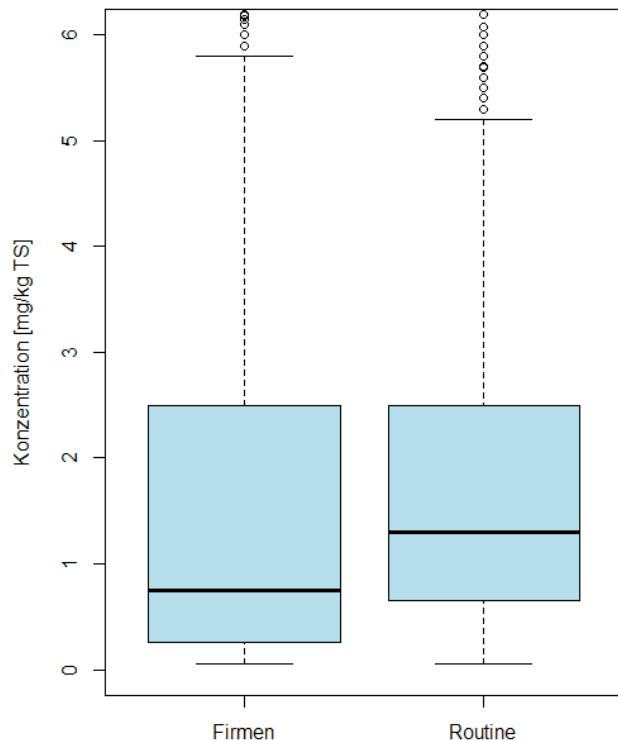


Auswertung - Quecksilber

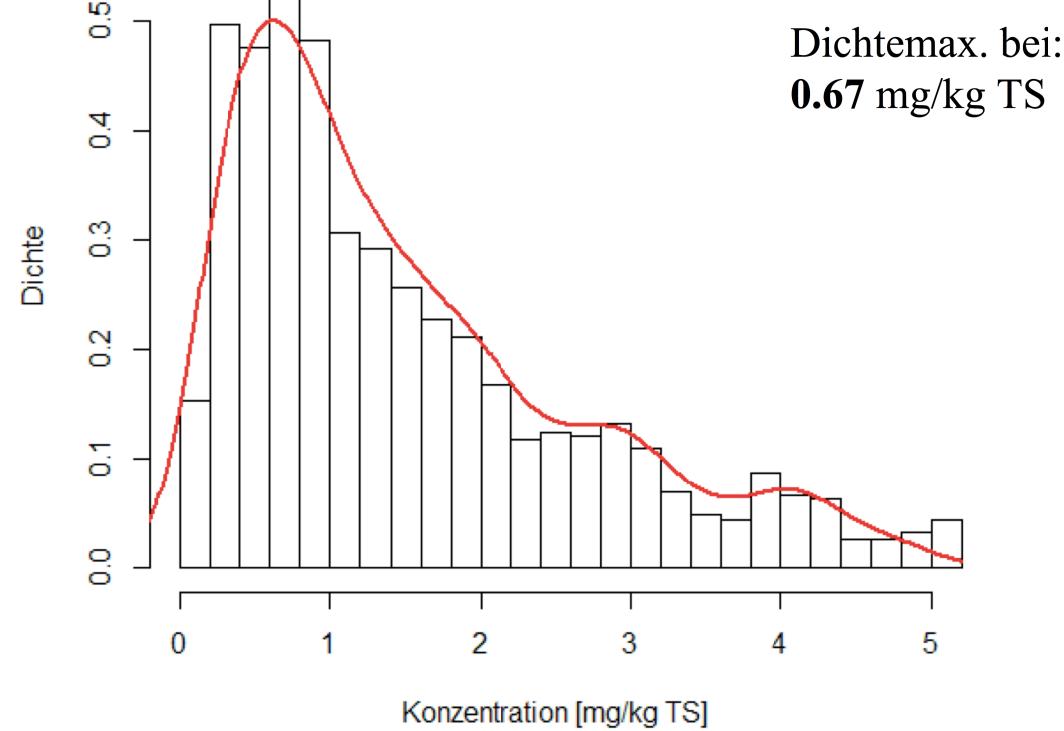
Anzahl Routineproben **1367**
 Anzahl Firmenproben **1010**

		Min.	1. Qu	Median	Mittel	3. Qu	Max.
	Routineproben	0.06	0.655	1.3	1.91	2.5	32.8
	Firmenproben	0.05	0.260	0.745	11.0	2.5	1717

Boxplot für Quecksilber an Firmen- und Routinepunkte



Histogramm für Quecksilber

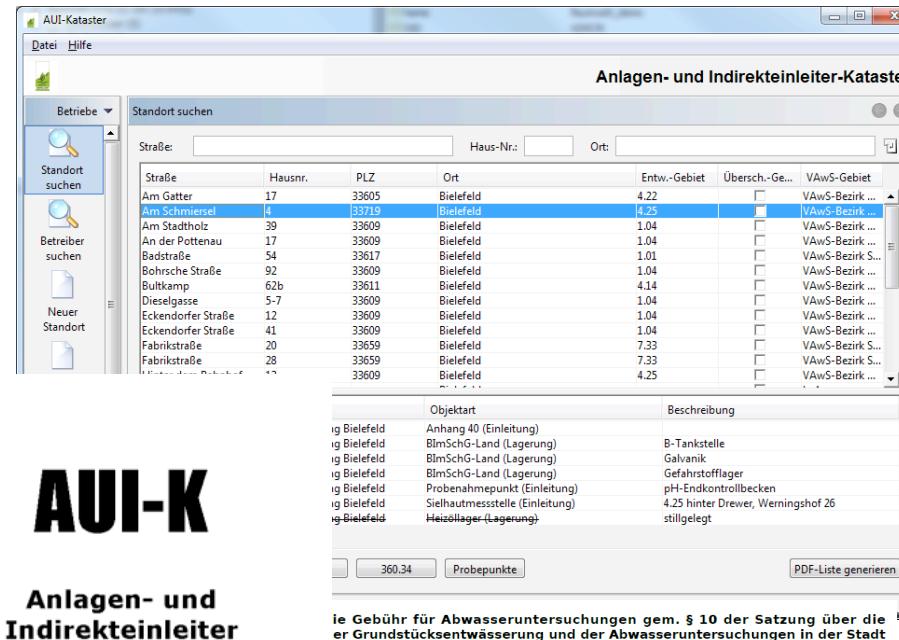
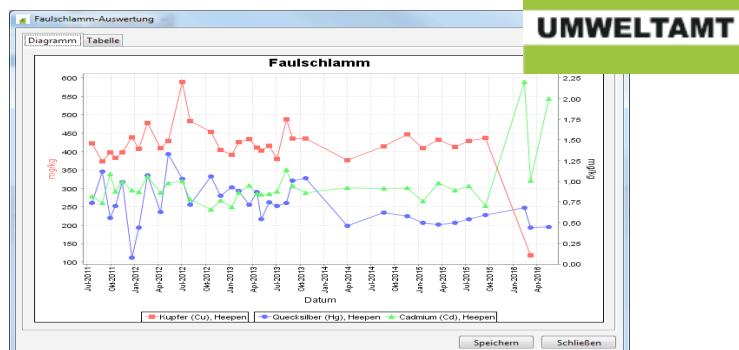
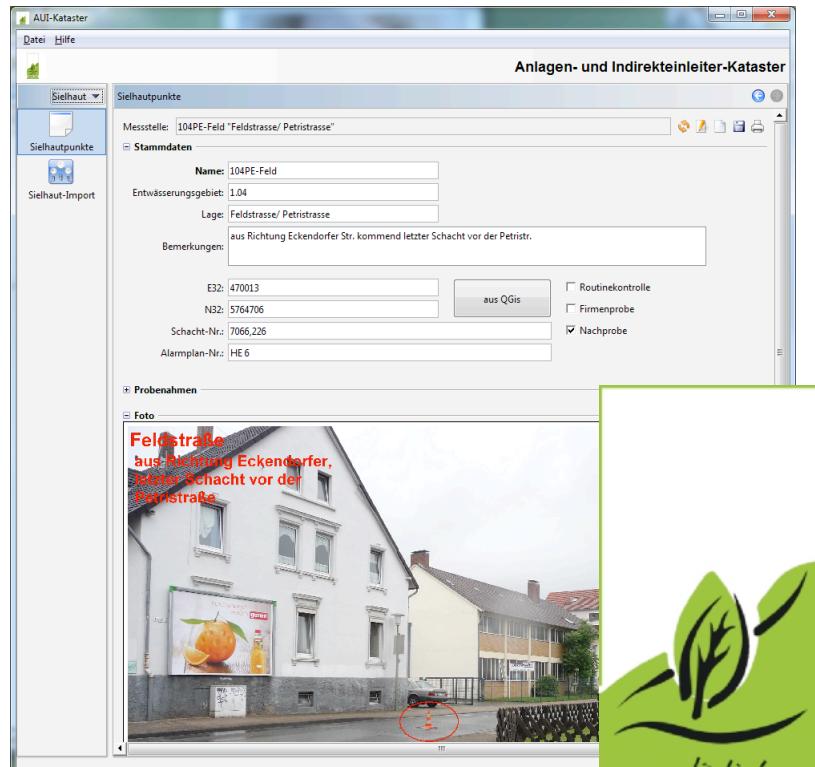


Auswertung



Vergleich der Hintergrundwerte [mg/kg TS]

	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
Kintrup und Wünsch	1,2	27	180	2,2	23	42	880
Bielefeld Firmenkontrolle	0,7	30	280	0,2	22	34	800
Bielefeld Routineüberwachung	0,6	24	240	0,7	17	34	800
Konya Industriegebiete	0,7	434	360	8	129	128	1.872
Konya Wohngebiete	0,2	19	29	12	36	9	103



AUI-K

Anlagen- und Indirekteinleiter Kataster

Wird geladen...

Die Gebühr für Abwasseruntersuchungen gem. § 10 der Satzung über die Grundstücksentwässerung und der Abwasseruntersuchungen in der Stadt 11.1973 in der Fassung der 38. Änderungssatzung vom 15.12.2014 (KdS)

er Personal- und Sachkosten gem. § 10 (2) KdS:

* 01:15 Stunden 1st 53,73 € = **67,16 €**

n gem. § 10 (3) KdS in Verbindung mit dem Gebührentarif für Analysen:

d Ort der Probeentnahme: 06.12.2011, 11:25 Uhr

3 hn hinter Split-o-mat

Parameter	Grenzwert	Ergebnis	Gebühr
ratur bei Probenahme	35 °C	16,1 °C	0,00 €
pH-Wert bei Probenahme	10,0	7,2	0,00 €
Leitfähigkeit bei Probenahme	1042 µS/cm	0,00 €	
CSB	294 mg/l	10,12 €	
Kohlenwasserstoff-Index	20 mg/l	< 0,1 mg/l	15,47 €
Antimon (Sb)	0,5 mg/l	< 0,01 mg/l	2,38 €
Arsen (As)	0,5 mg/l	< 0,01 mg/l	2,38 €
Cobalt (Co)	2,0 mg/l	< 0,01 mg/l	2,38 €
Thallium (Tl)	0,2 mg/l	< 0,001 mg/l	4,76 €
Zinn (Sn)	1,0 mg/l	< 0,001 mg/l	2,38 €
AOX	1,0 mg/l	0,48 mg/l	18,56 €
Chlorid (Cl)		22,7 mg/l	0,00 €

Analysekosten gesamt:

58,43 €

125,59 €

Gesamtgebühr (Summe aus 1. und 2.):
Bitte überweisen Sie die Gesamtgebühr von **125,59 €** bis zum **06.08.2015** unter Angabe des Kassenzeichens **5.3656.100030.9** auf eines der unten genannten Konten.

Anlagen- und Indirekteinleiter-Kataster

Straße: Werningshof Haus-Nr.: Ort:

Straße	Hausnr.	PLZ	Ort	Entw.-Gebiet	Übersch.-Gebiet	VAwS-Gebiet
Werningshof	4	33719	Bielefeld	4.25	<input type="checkbox"/>	VAwS-Bezirk Ost...
Werningshof	5	33719	Bielefeld	4.25	<input type="checkbox"/>	VAwS-Bezirk Ost...
Werningshof	6	33719	Bielefeld	4.25	<input type="checkbox"/>	VAwS-Bezirk Ost...
Werningshof	7	33719	Bielefeld	4.25	<input checked="" type="checkbox"/>	VAwS-Bezirk Ost...
Werningshof	14	33719	Bielefeld	4.25	<input type="checkbox"/>	VAwS-Bezirk Ost...
Werningshof	17			4.25	<input type="checkbox"/>	VAwS-Bezirk Ost...
Werningshof	23			4.25	<input checked="" type="checkbox"/>	VAwS-Bezirk Ost...
Werningshof	25			4.25	<input type="checkbox"/>	VAwS-Bezirk Ost...
Werningshof	26			4.25	<input type="checkbox"/>	VAwS-Bezirk Ost...
Werningshof	31			4.25	<input type="checkbox"/>	VAwS-Bezirk Ost...
Werningshof	37	33719	Bielefeld	4.25	<input type="checkbox"/>	VAwS-Bezirk Ost...

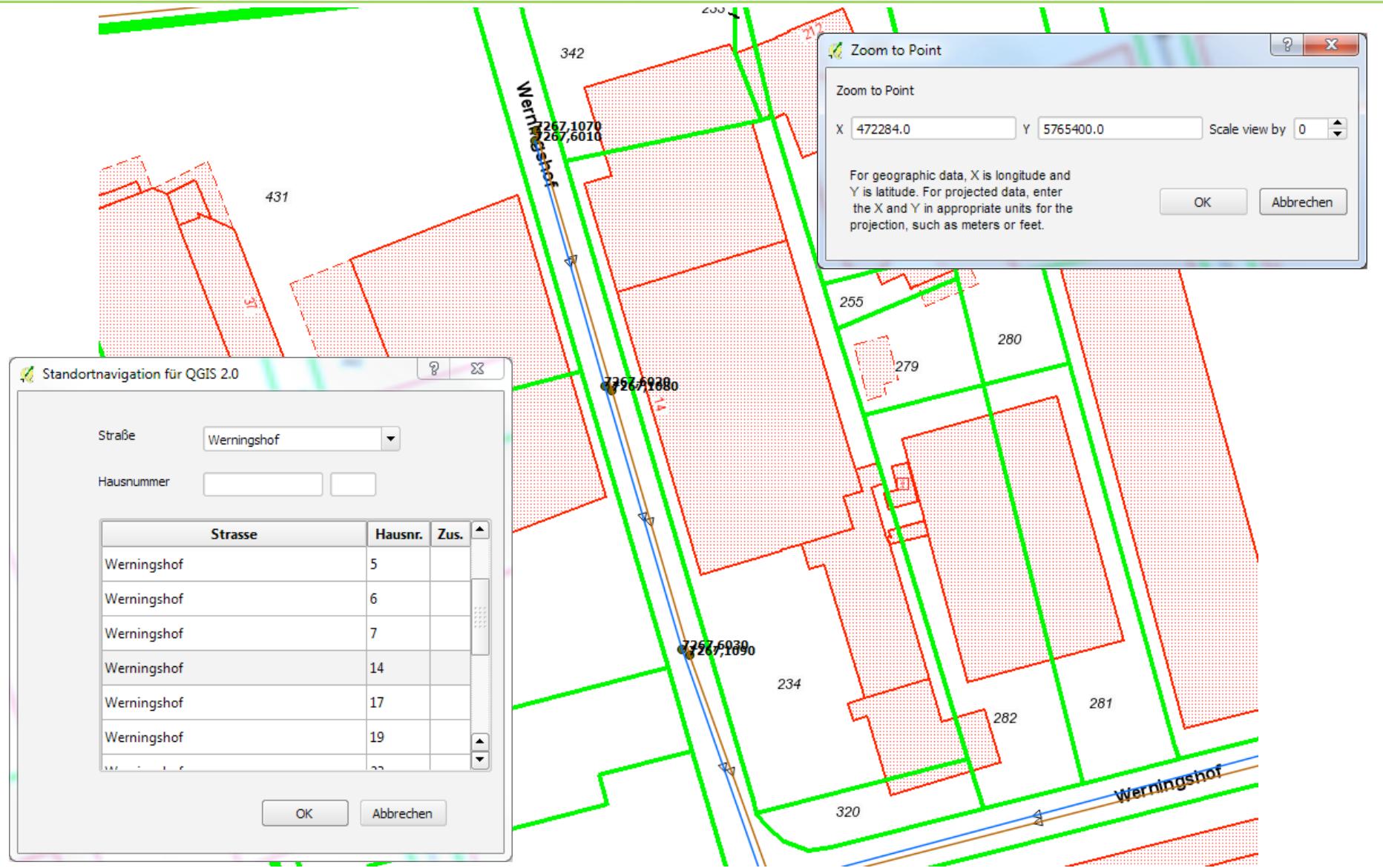
Bearbeiten Eingabe
Neues Objekt
GIS öffnen
Löschen Entf

Obj.ID Betreiber Objektart Beschreibung

19829		Anhang 40 (360.33)	Spezialfabrik für Galvanotechnik; Versuchsgalvani...
11255		BiMSchG-Land (360.34)	Chem. Industrie
11256		BiMSchG-Land (360.34)	Gefahstofflager
816		BiMSchG-Land (360.34)	HEL
11518		BiMSchG-Land (360.34)	Versuchsgalvanik
26583		Genehmigung (360.33)	§ 58
26598		Genehmigung (360.33)	§ 59
44773		Probenahmepunkt (360.33)	Probenehmereinsatz: Kreuzung vor Werningshof 31
44822		Probenahmepunkt (360.33)	Probenehmereinsatz: vor Werningshof 7
39135		Probenahmepunkt (360.33)	Revisionsschacht an der Grundstücksgrenze
25096		Sielhautmessstelle (360.33)	425Hes
44845		Sielhautmessstelle (360.33)	425vHes vor Hesse
27750		Probenahmepunkt (360.33)	Probenehmereinsatz hinter Hesse, Werningshof 14
3860		Betriebstankstelle (360.34)	stillgelegt

Objekte einschränken: 360.33 360.34 Probepunkte PDF-Liste generieren

Navigation zum Standort



Abwasserfachschale für QGIS

- Netzverfolgungstool in Fließrichtung ab- und aufwärts
- Darstellung von Längenprofilen
- Bearbeitung des Abwassernetzes
- Konstruktionstool analog CAD
- Schnittstelle zu Simulationssoftware für die Hydraulik

<http://www.opengis.ch/>

Unterstützung von Unterhaltsplanung und Dokumentation

```
CREATE OR REPLACE VIEW vw_network_segment AS
```

```
SELECT gid AS obj_id,  
       'reach'::text AS type,  
       public.st_length(the_geom) AS length_calc,  
       "SCHNUMA" AS from_obj_id,  
       "SCHNUME" AS to_obj_id,  
       "SCHNUMA" AS from_obj_id_interpolate,  
       "SCHNUME" AS to_obj_id_interpolate,  
       0::double precision AS from_pos,  
       1::double precision AS to_pos,  
       the_geom AS detail_geometry,  
FROM knetz_haltungen;
```

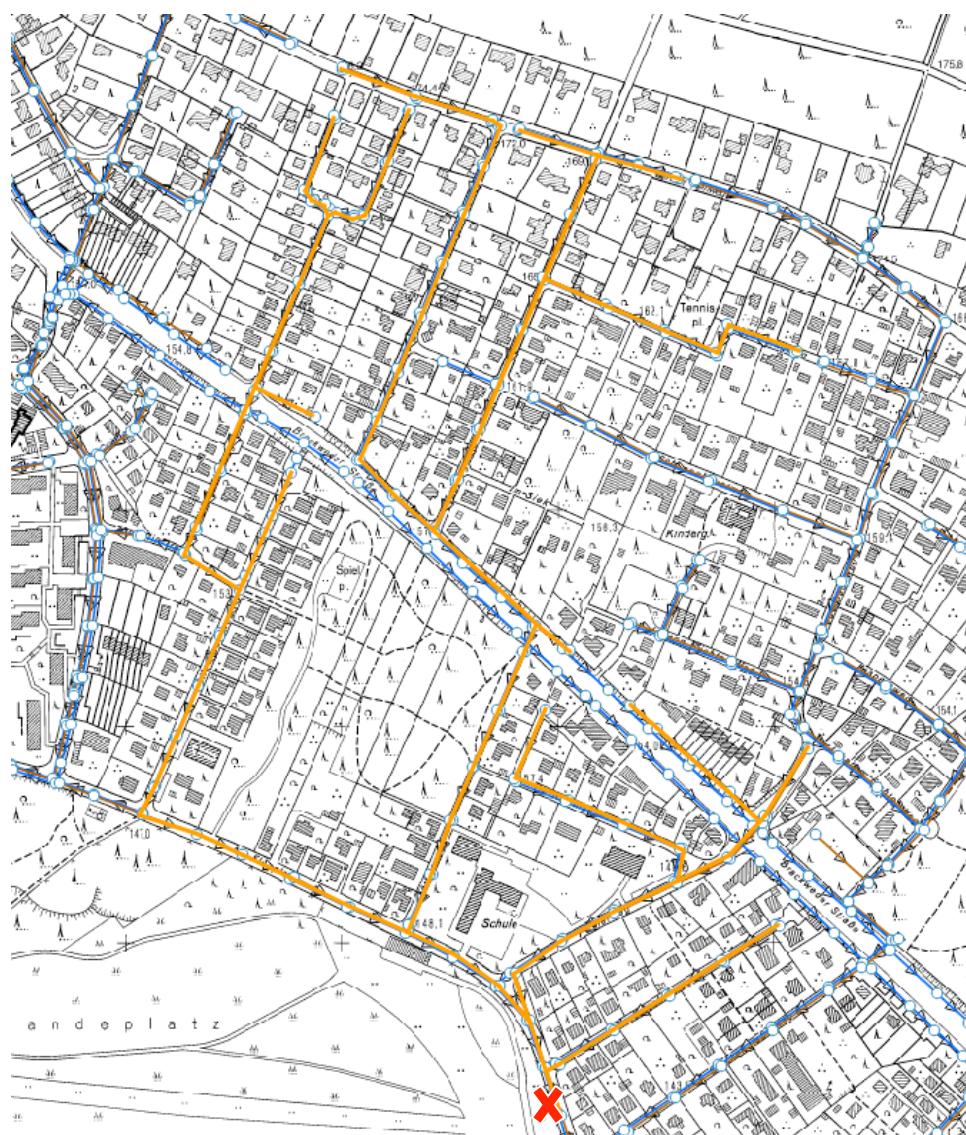
```
CREATE OR REPLACE VIEW vw_network_node AS
```

```
SELECT "SCHNUM" AS obj_id,  
       'wastewater_node'::text AS type,  
       'reach_point'::text AS node_type,  
       knetz_schaechte.the_geom AS detail_geometry,  
FROM knetz_schaechte;
```

QGEP - upstream



Stadt Bielefeld
Umweltamt

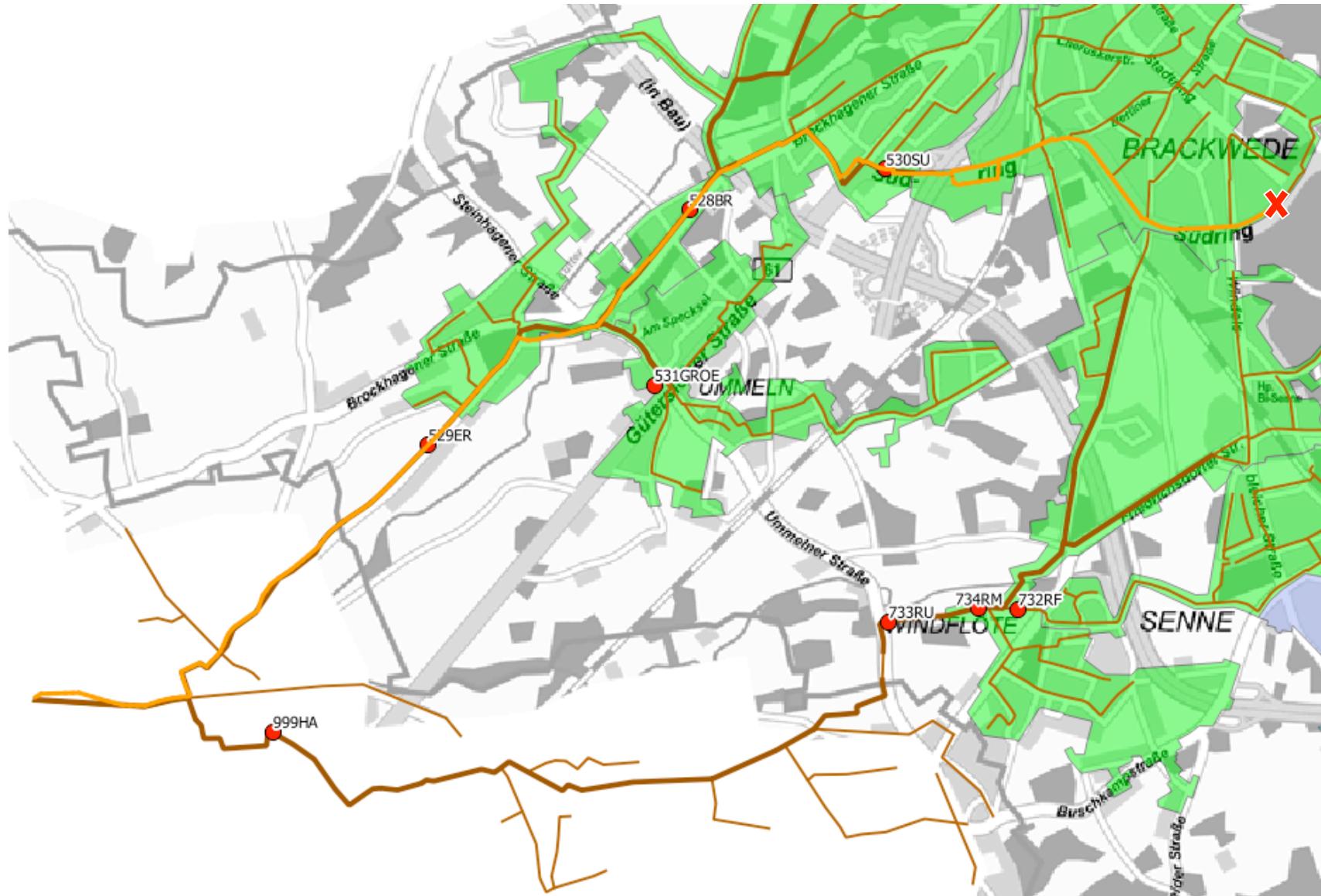


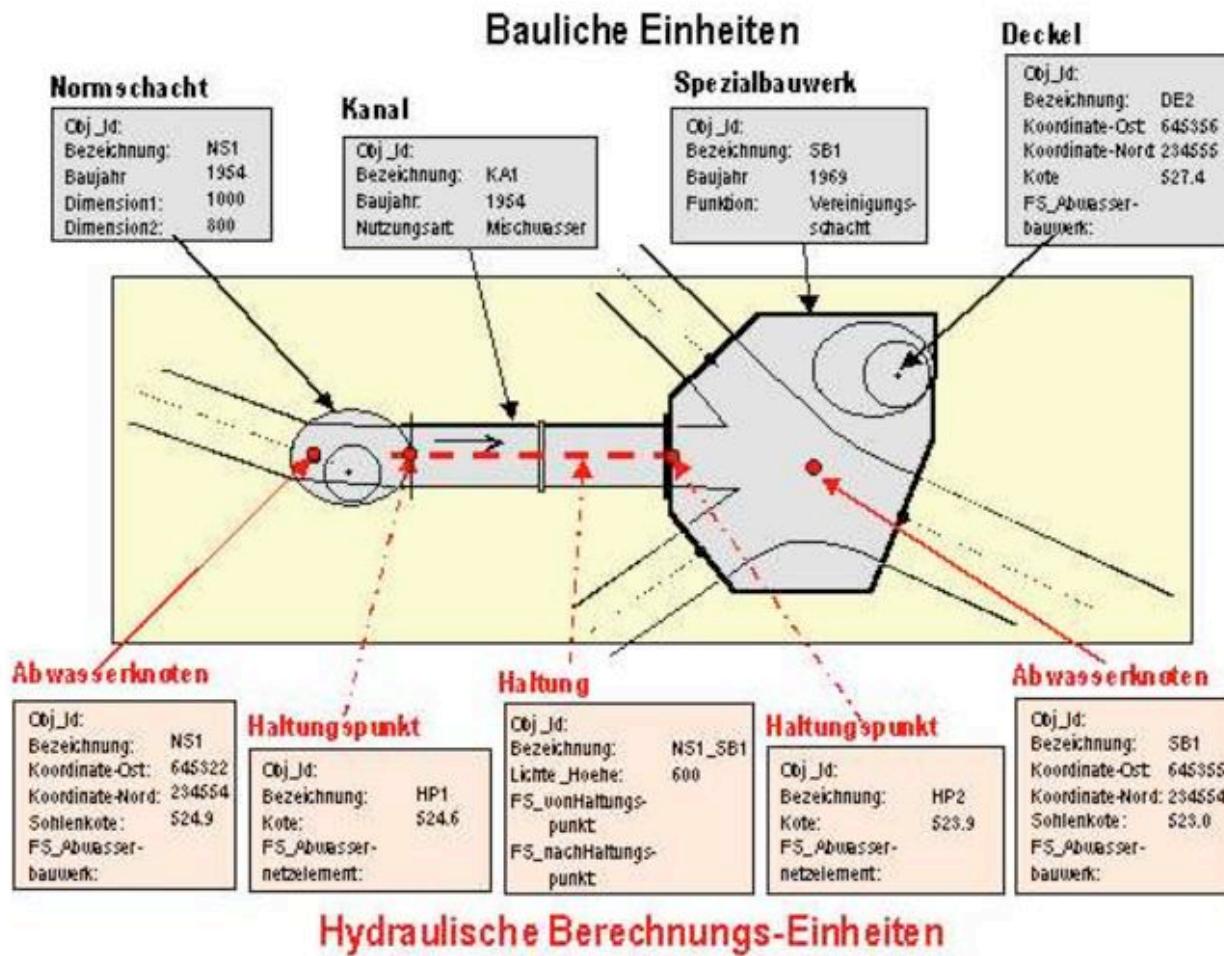
Stadt Bielefeld, Umweltamt, Gerhard Genuit

QGEP - downstream



Stadt Bielefeld
Umweltamt



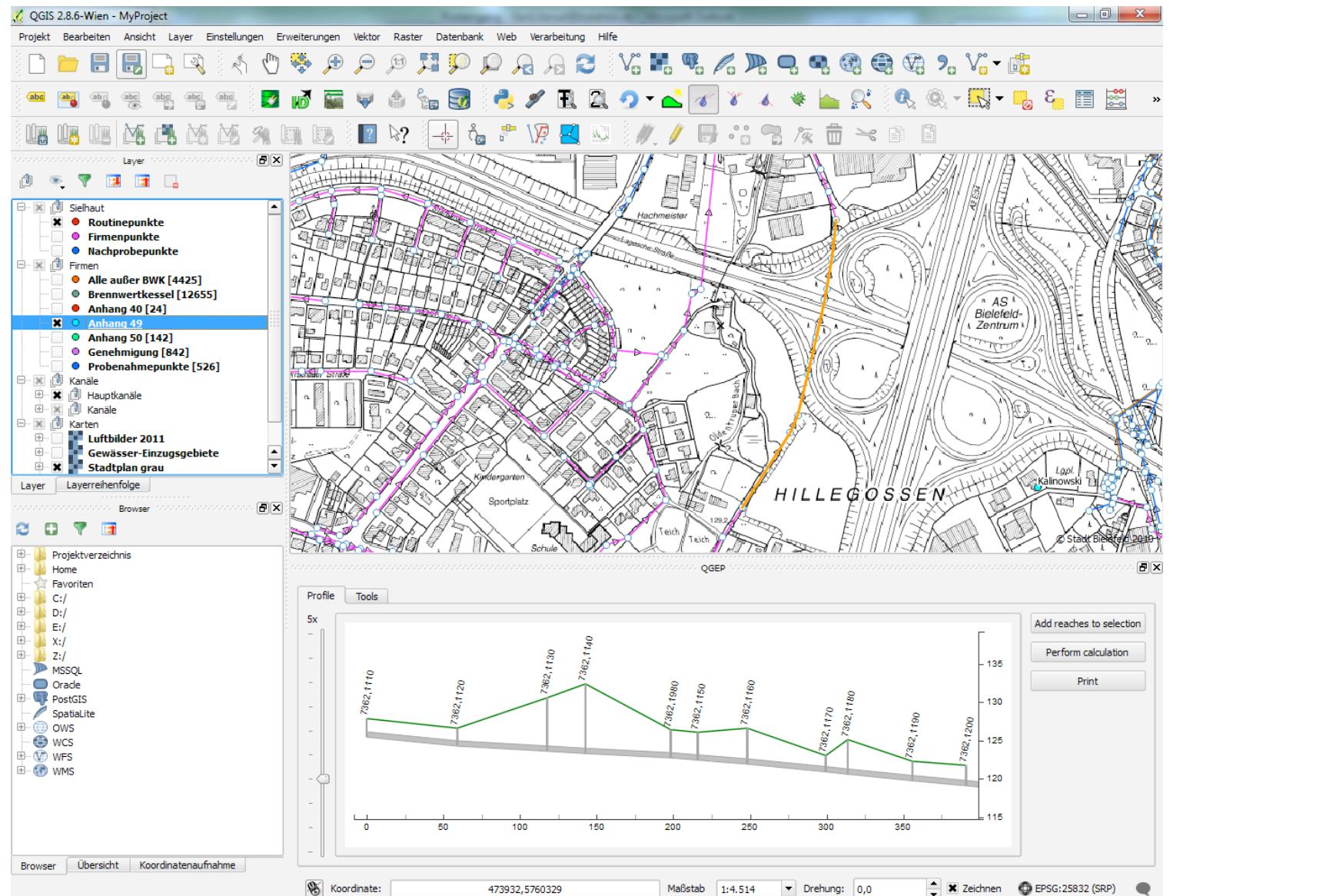


Quelle: <https://www.vsa.ch/fachbereiche-cc/siedlungsentwaesserung/datenstruktur-siedlungsentwaesserung/>

QGEP - Profil



Stadt Bielefeld
Umweltamt



Fazit und Ausblick

- Biofilmuntersuchungen sind ein effizientes Mittel um unerlaubte Einleitungen aufzuspüren
- Sie eignen sich nicht als Grundlage für Bußgelder
- Für die Datenhaltung ist ein Kataster mit GIS-Verknüpfung unerlässlich
- Die Möglichkeit, Fließwege im GIS zu verfolgen, erhöht die Effizienz der Indirekteinleiterüberwachung
- Separates Tool für Knoten/Kanten Modell wünschenswert
- In Zukunft möglicherweise auch in Oberflächen-gewässern einsetzbar