

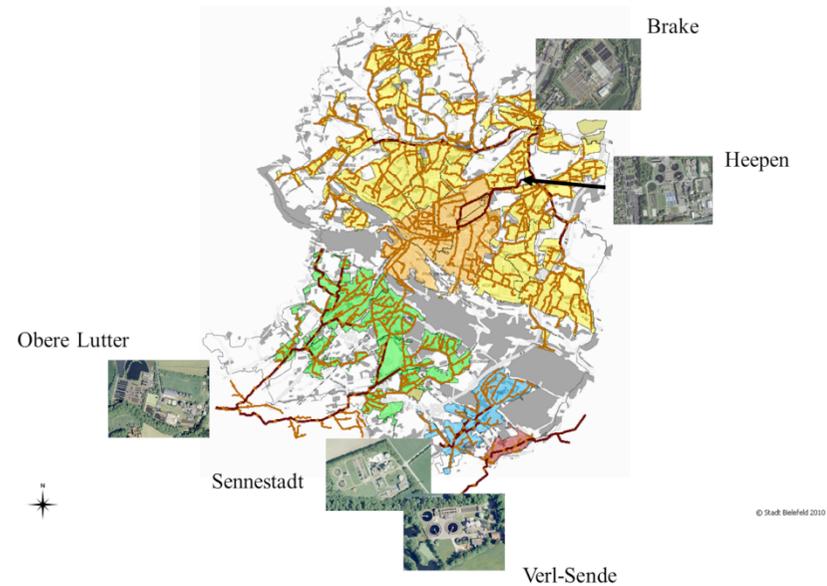
Schadstoffeinleitungen in Kanäle und Gewässer verfolgen



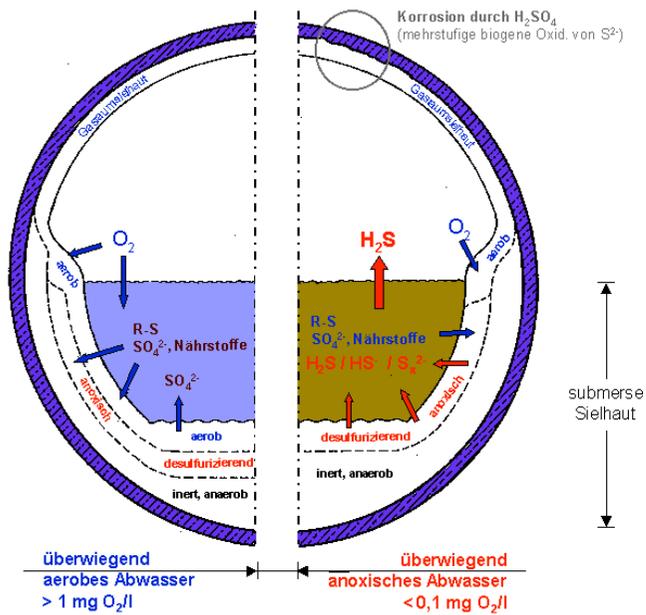
Dipl.-Ing. Gerhard Genuit
Schadstoffe in Abwasser und
Produktionsprozessen
Umweltamt
Stadt Bielefeld

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

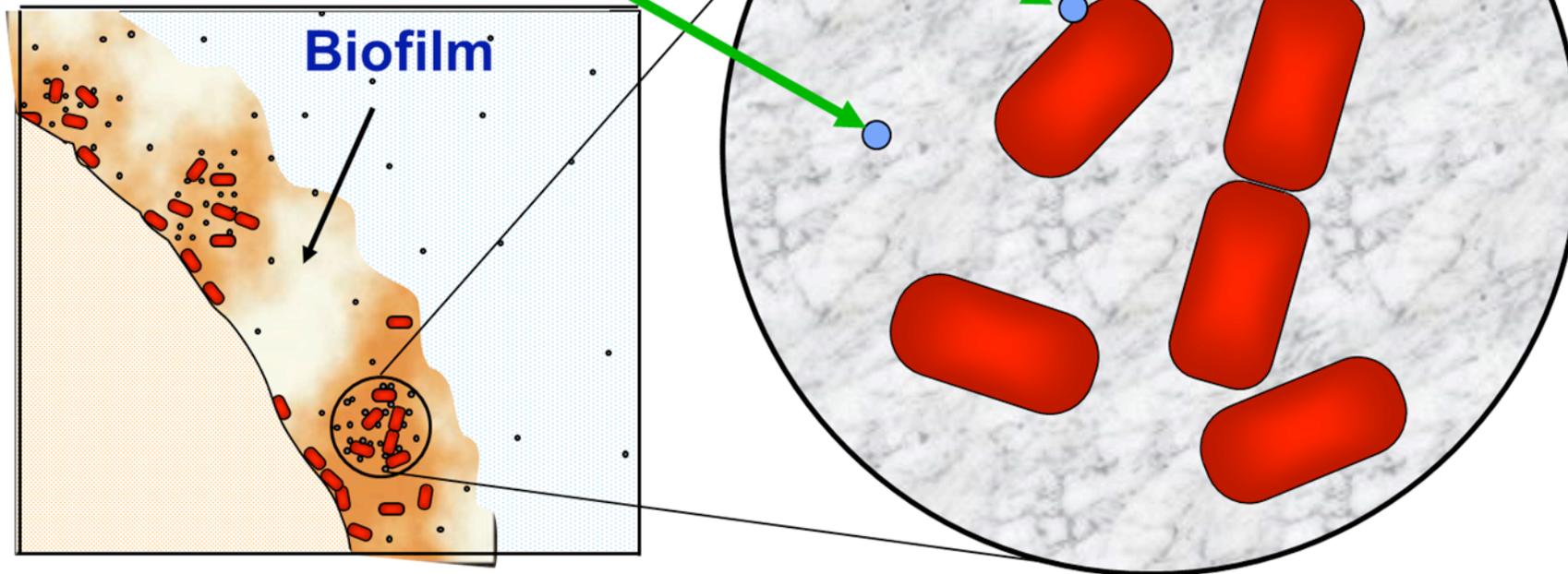
- Größe ca. 258 km²
- Einwohnerzahl 333.998 zum 31.12.2015
- 3 städtische, 1 Verbands- und 1 Gemeinschaftskläranlage
- 27 Mio. m³ Abwasser pro Jahr
- 17.200 t Klärschlamm

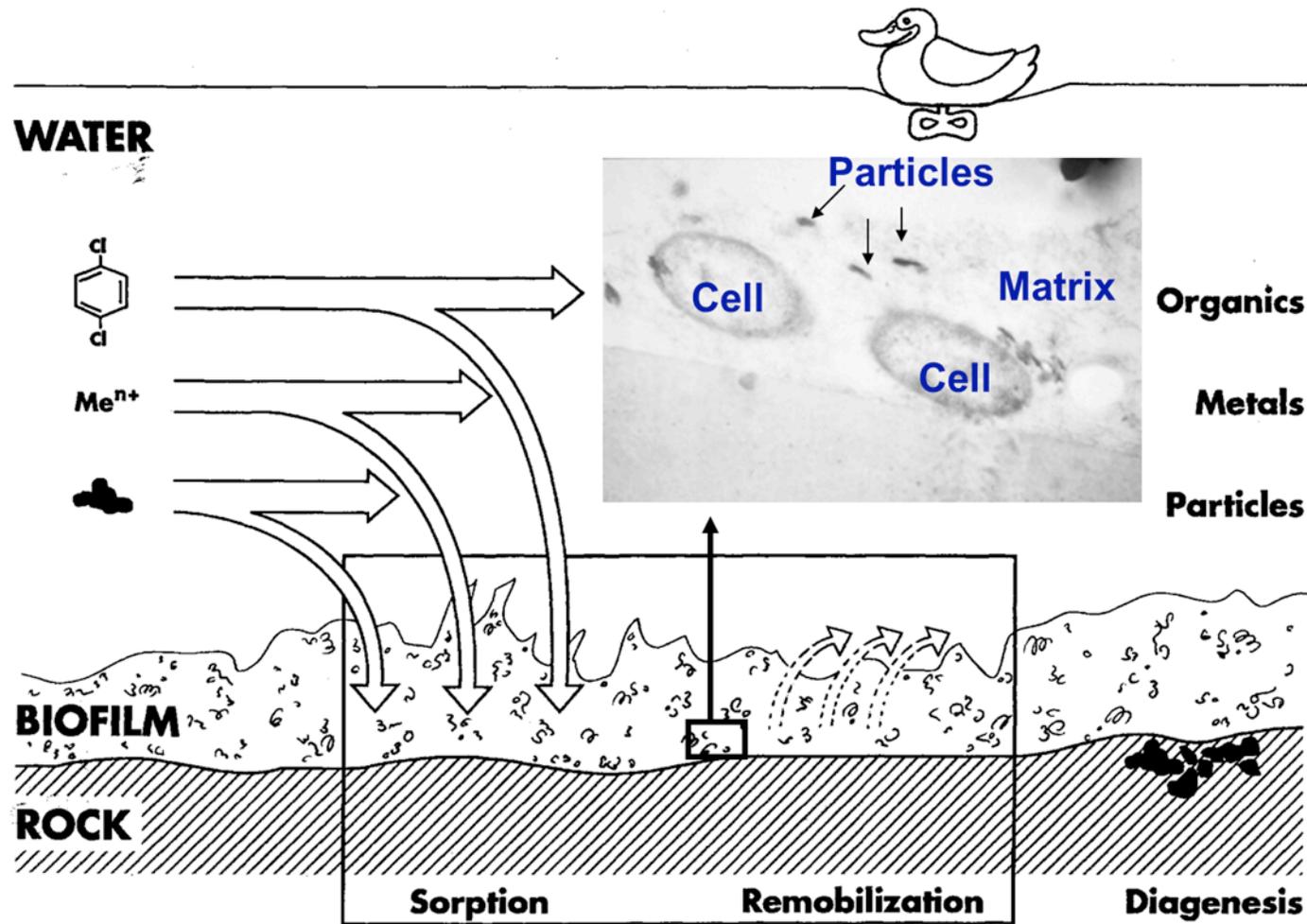


Biofilm, der auf der Innenseite von Abwasserleitungen (Sielen) entsteht



- 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

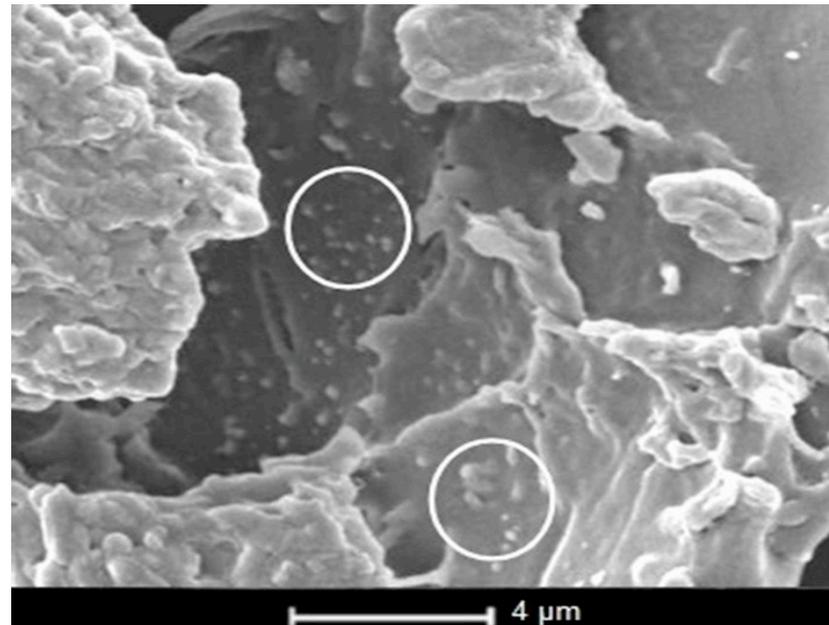
Kolloide, Partikel

Bindungsmechanismus

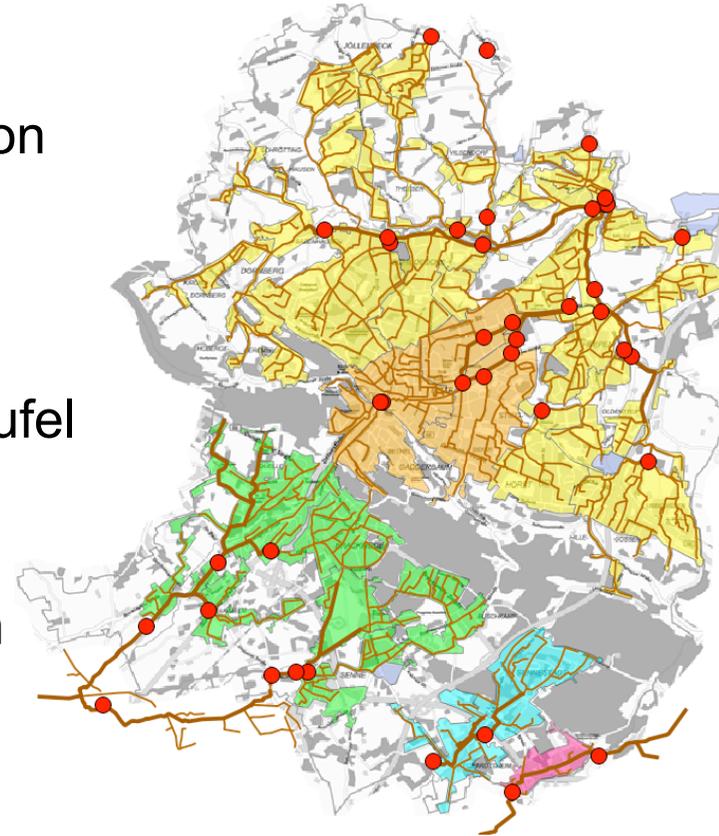
- Anheftung an „klebrige“ Matrix
- Integration in den Biofilm

Bindungsorte

- 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
- Analyseergebnisse 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

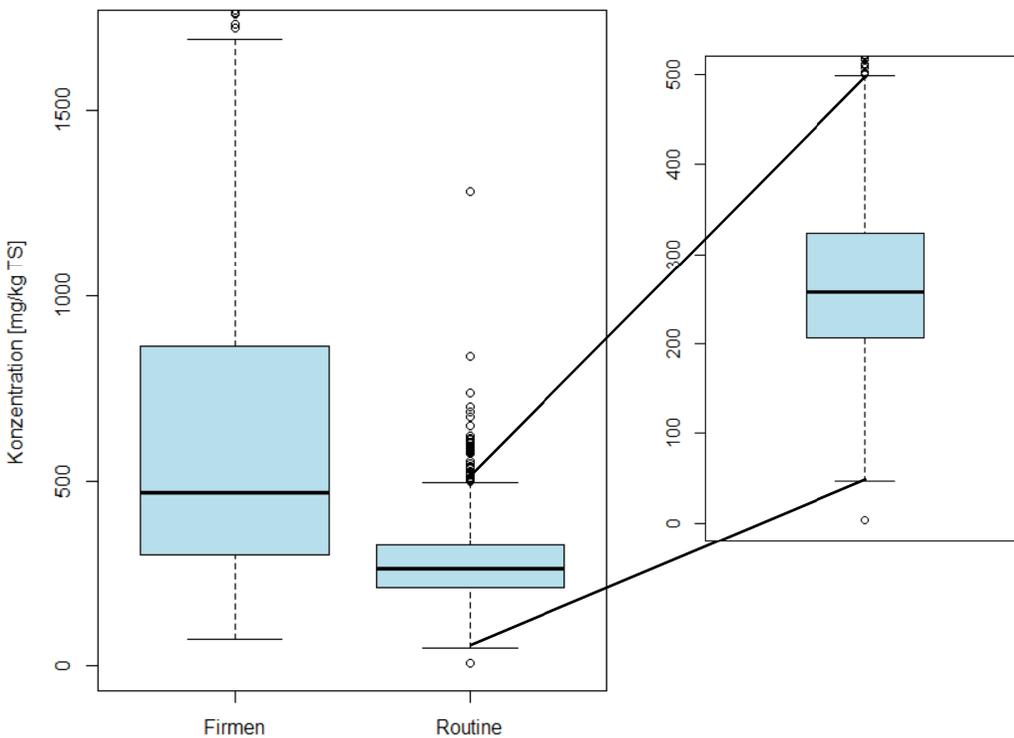
KA – Wasserwirtschaft, Abwasser, Abfall 2001 (48) Nr. 8

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

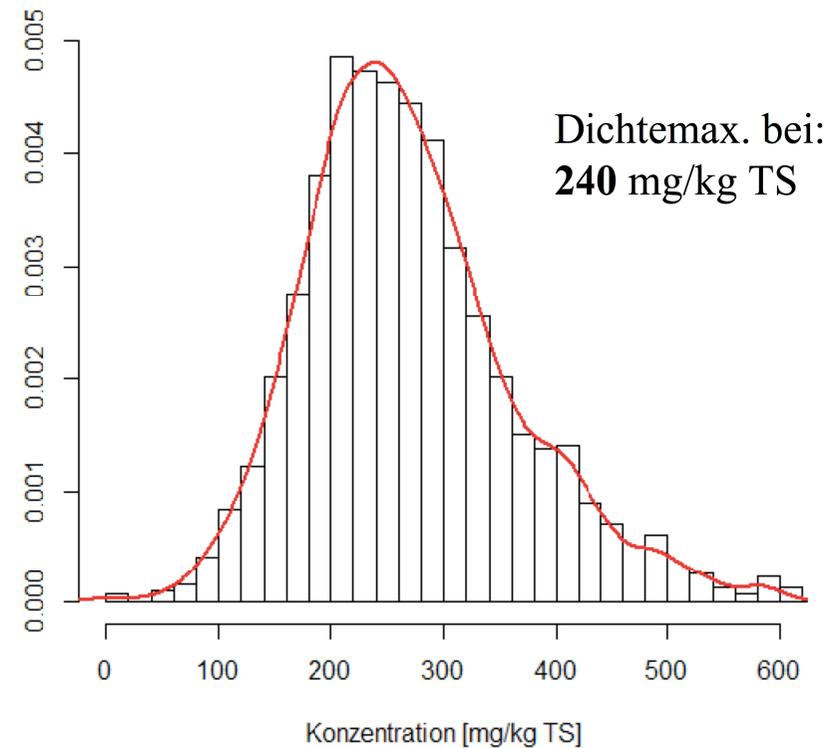
Anzahl Routineproben **1564**Anzahl Firmenproben **1213**

	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

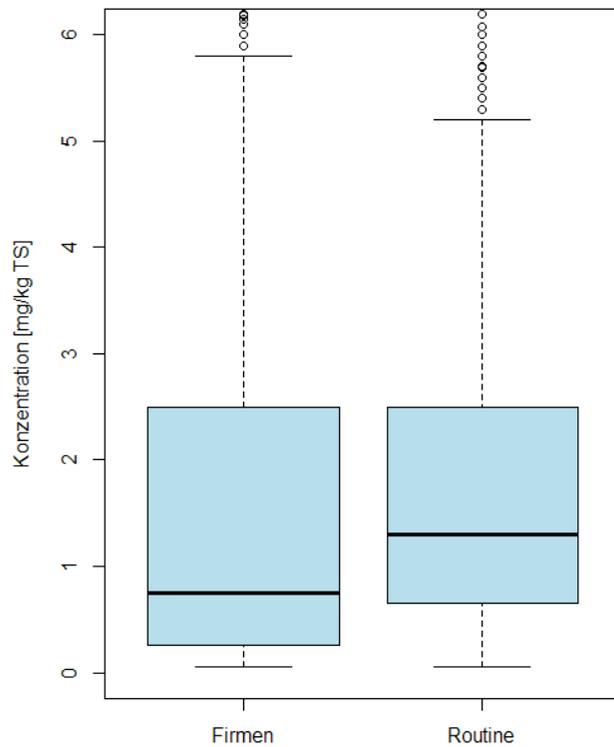


Anzahl Routineproben 1367

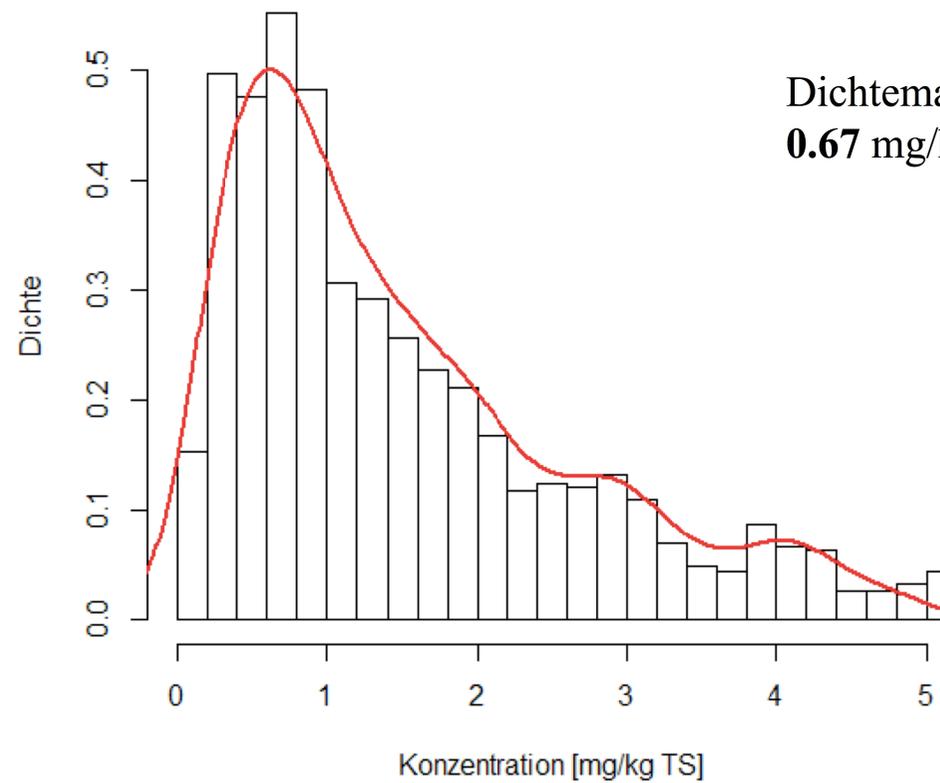
Anzahl Firmenproben 1010

	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



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



Straße	Hausnr.	PLZ	Ort	Entw.-Gebiet	Übersch.-Ge...	VAW-S-Gebiet
Am Gatter	17	33605	Bielefeld	4.22	<input type="checkbox"/>	VAW-S-Bezirk ...
Am Schmiessel	4	33719	Bielefeld	4.25	<input type="checkbox"/>	VAW-S-Bezirk ...
Am Stadtholz	39	33609	Bielefeld	1.04	<input type="checkbox"/>	VAW-S-Bezirk ...
An der Pottenu	17	33609	Bielefeld	1.04	<input type="checkbox"/>	VAW-S-Bezirk ...
Badstraße	54	33617	Bielefeld	1.01	<input type="checkbox"/>	VAW-S-Bezirk S...
Bohrsche Straße	92	33609	Bielefeld	1.04	<input type="checkbox"/>	VAW-S-Bezirk ...
Bultkamp	62b	33611	Bielefeld	4.14	<input type="checkbox"/>	VAW-S-Bezirk ...
Dieselgasse	5-7	33609	Bielefeld	1.04	<input type="checkbox"/>	VAW-S-Bezirk ...
Eckendorfer Straße	12	33609	Bielefeld	1.04	<input type="checkbox"/>	VAW-S-Bezirk ...
Eckendorfer Straße	41	33609	Bielefeld	1.04	<input type="checkbox"/>	VAW-S-Bezirk ...
Fabrikstraße	20	33659	Bielefeld	7.33	<input type="checkbox"/>	VAW-S-Bezirk S...
Fabrikstraße	28	33659	Bielefeld	7.33	<input type="checkbox"/>	VAW-S-Bezirk S...
Fabrikstraße	29	33609	Bielefeld	4.25	<input type="checkbox"/>	VAW-S-Bezirk ...

AUI-K

Anlagen- und Indirekteinleiter Kataster

Wird geladen...

ie 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 ¹⁺ 53,73 € = **67,16 €**

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

3 Ort der Probenentnahme: 06.12.2011, 11:25 Uhr

3 hn hinter Split-o-mat

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

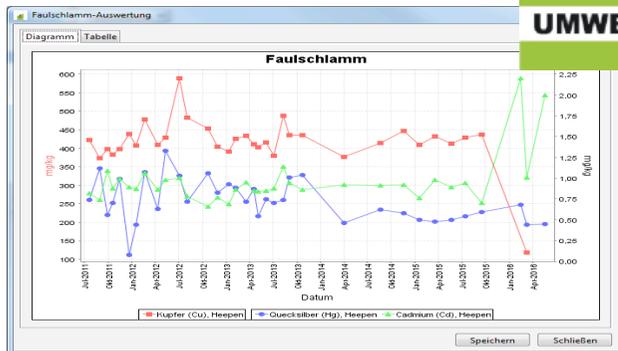
Analysekosten gesamt:

58,43 €

Gesamtgebühr (Summe aus 1. und 2.):

125,59 €

Bitte überweisen Sie die Gesamtgebühr von **125,59 €** bis zum **06.08.2015** unter Angabe des Kassenzzeichens **5.3656.100030.9** auf eines der unten genannten Konten.



AUI-Kataster

Datei Hilfe

Anlagen- und Indirekteinleiter-Kataster

Standort suchen

Straße: 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			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...

Eingabe

 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)	Probenahmereinsetzung: Kreuzung vor Werningshof 31
44822		Probenahmepunkt (360.33)	Probenahmereinsetzung: vor Werningshof 7
39135		Probenahmepunkt (360.33)	Revisionschacht an der Grundstücksgrenze
25096		Sielhautmessstelle (360.33)	425Hes
44845		Sielhautmessstelle (360.33)	425vHes vor Hesse
27750		Probenahmepunkt (360.33)	Probenahmereinsetzung hinter Hesse, Werningshof 14
3860		Betriebstankstelle (360.34)	stillgelegt

Objekte einschränken:

Navigation zum Standort



The screenshot shows a QGIS 2.0 interface with a map of Werningshof. Two dialog boxes are open:

- Standortnavigation für QGIS 2.0**: A dialog box for address navigation. It has a dropdown menu for 'Straße' (Street) set to 'Werningshof' and two input fields for 'Hausnummer' (House number). Below is a table listing addresses:

Strasse	Hausnr.	Zus.
Werningshof	5	
Werningshof	6	
Werningshof	7	
Werningshof	14	
Werningshof	17	
Werningshof	19	
Werningshof	22	

Buttons 'OK' and 'Abbrechen' are at the bottom.

- Zoom to Point**: A dialog box for zooming to a specific point. It has input fields for 'X' (472284.0) and 'Y' (5765400.0), and a 'Scale view by' dropdown set to '0'. It includes explanatory text: 'For geographic data, X is longitude and Y is latitude. For projected data, enter the X and Y in appropriate units for the projection, such as meters or feet.' Buttons 'OK' and 'Abbrechen' are at the bottom.

Abwasserfachschale für QGIS

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

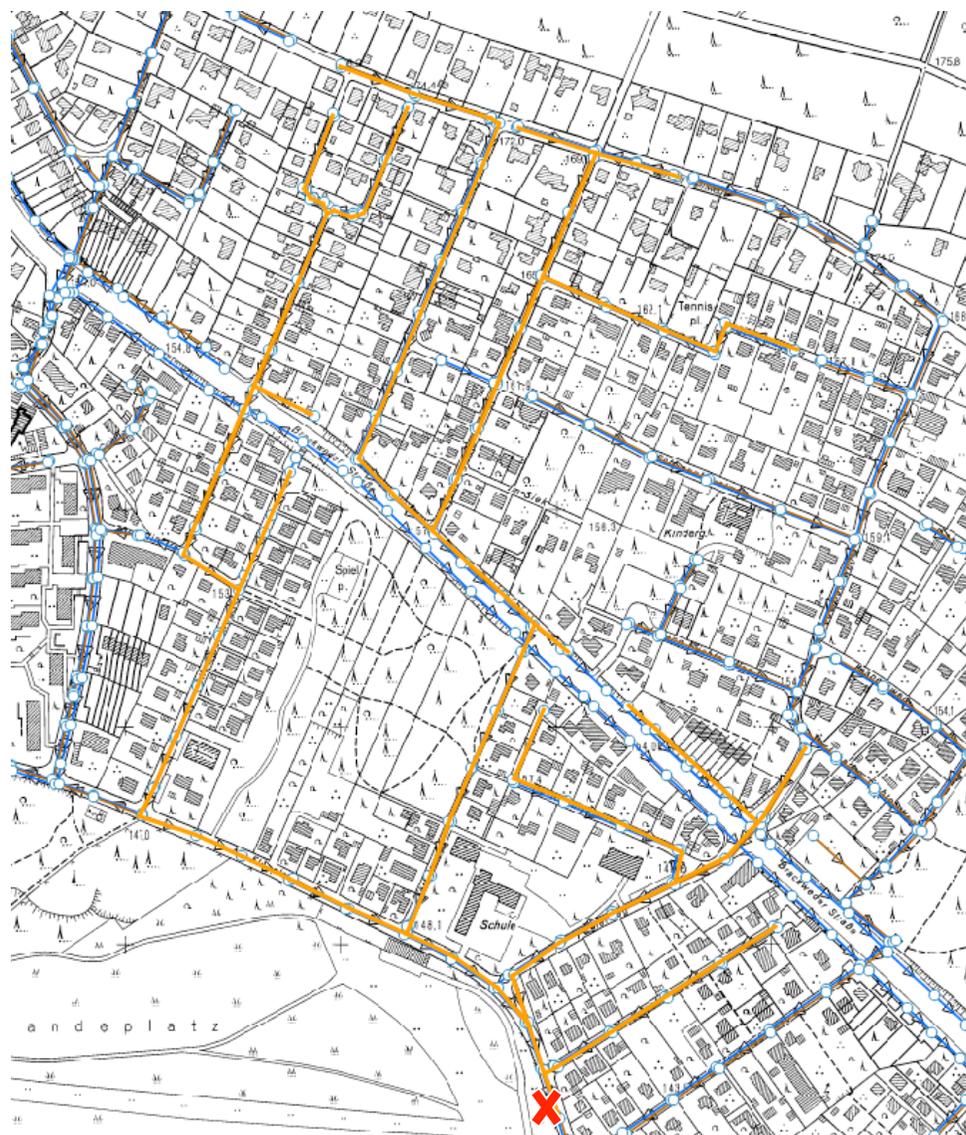
<http://www.opengis.ch/>

Dokumentation

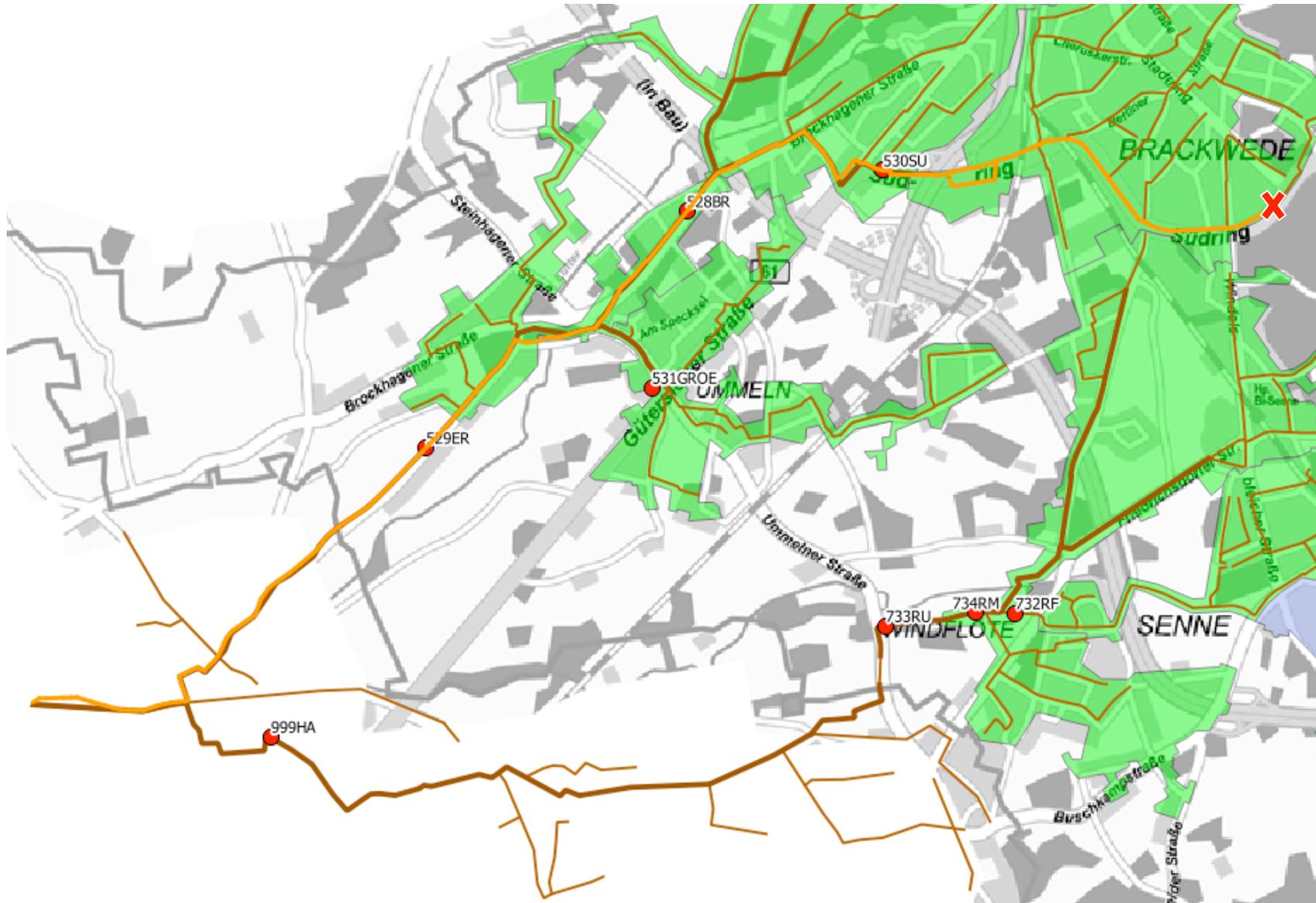
```
CREATE OR REPLACE VIEW vw_network_segment AS
SELECT gid AS obj_id,
       'reach'::text AS type,
       public.st_length(the_geom) AS length_calc,
       "SCHNUMA" AS from_obj_id,
       "SCHNUME" AS to_obj_id,
       "SCHNUMA" AS from_obj_id_interpolate,
       "SCHNUME" AS to_obj_id_interpolate,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

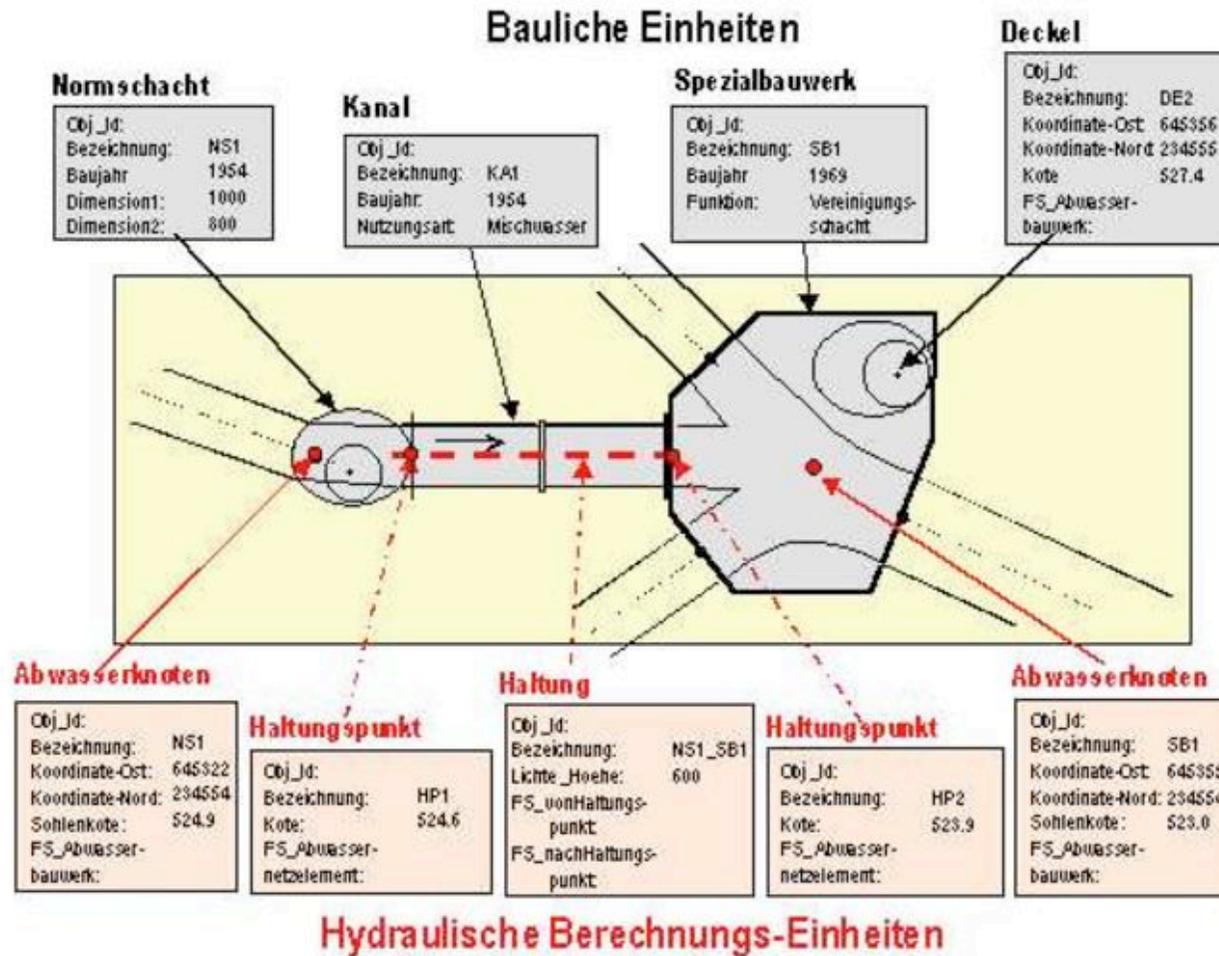
```
CREATE OR REPLACE VIEW vw_network_node AS
SELECT "SCHNUM" AS obj_id,
       'wastewater_node'::text AS type,
       'reach_point'::text AS node_type,
       knetz_schaechte.the_geom AS detail_geometry,
FROM knetz_schaechte;
```

QGEP - upstream

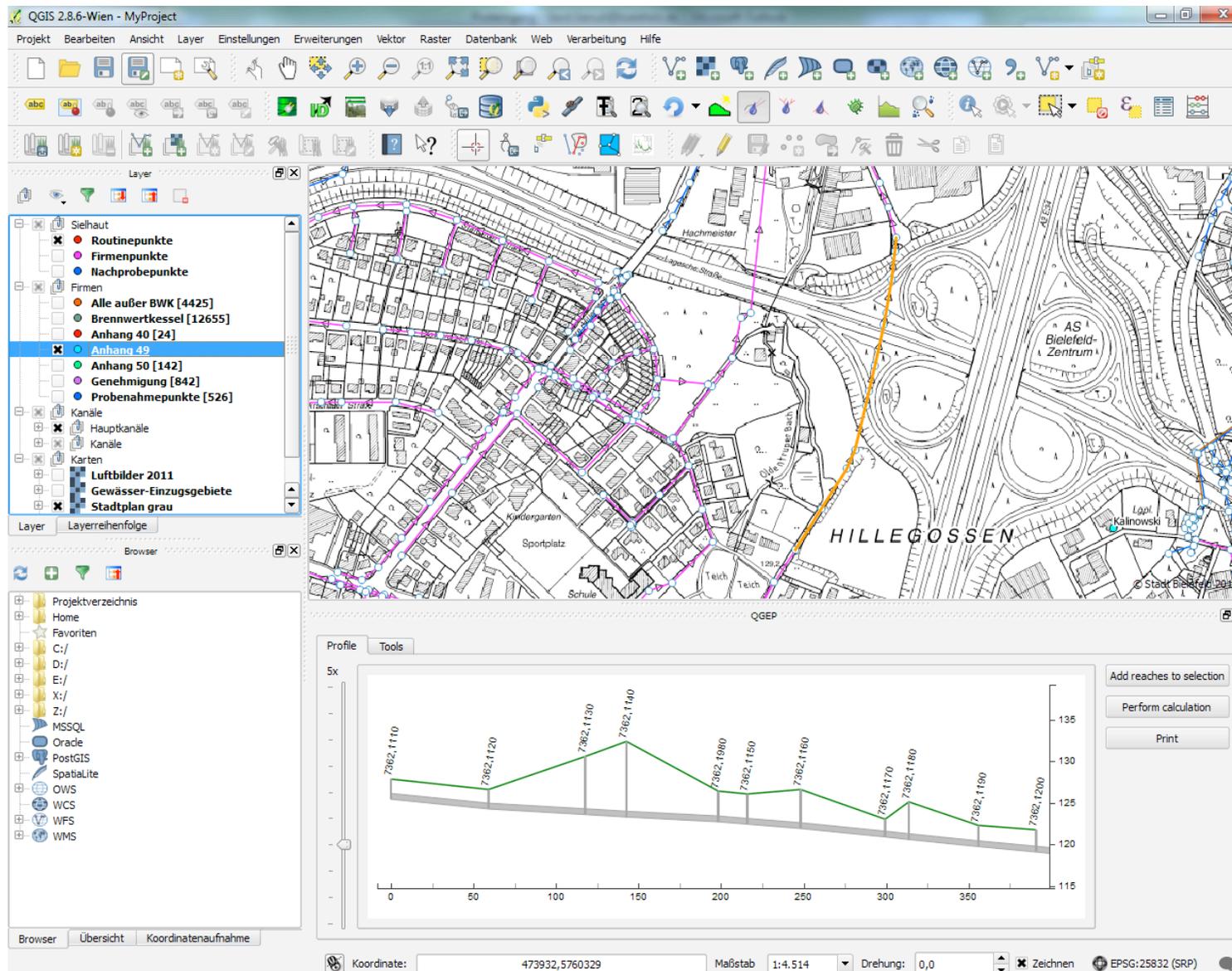


QGEP - downstream





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



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