

Schlussbericht

Datenanalyse und Ursachensuche der
vermehrten Geruchswahrnehmungen
in Kelsterbach

Zeitraum:

Januar bis Mai 2015

Kunde/Client:

Stadtentwässerung Frankfurt am Main

Goldsteinstraße 160

60528 Frankfurt

Berichtsnummer: P15-021-OMAP/2015
Rev. 00



Berichtsnr.: P15-021-OMAP/2015
Status: Rev. 00
Datum: 02.07.2015
Sachbearbeiter: Bettina Mannebeck
Dr. Heike Hauschildt

Auftraggeber: Stadtentwässerung Frankfurt am Main
Goldsteinstraße 160
60528 Frankfurt
für die
Abwasserreinigungs- und Schlammverbrennungsanlage der SEF
Roter Weg 4
65931 Frankfurt-Sindlingen

Auftragsdatum: 27.03.2015
Auftragsnummer: 6850057366
Berichtsumfang: 16 Seiten
2 Anhänge

Aufgabenstellung: Mit dieser Untersuchung wurden die Projekte P14-050_051/2014 und P14-087/2014 weitergeführt. Die mittels des Odourmap System erfassten Anwohnereingaben zu Geruchswahrnehmungen wurden von **Januar bis Mai 2015** ausgewertet. Es fanden keine Begehungen durch ein Prüferkollektiv statt.

Es ging weiterhin um die Ermittlung möglicher Geruchsquellen und/oder Prozesse, die die zum Teil erheblichen abwassertypischen Gerüche mit hohen Intensitäten im Raum der Stadt Kelsterbach hervorrufen.

Inhaltsverzeichnis

1	FORMULIERUNG DER AUFGABE	3
1.1	AUFTRAGGEBER.....	3
1.2	ANLASS DER UNTERSUCHUNG UND AUFGABENSTELLUNG	3
2	ANLAGEN UND GERUCHSQUELLEN	4
2.1	LAGE DER VORHANDENEN QUELLEN.....	4
2.2	ÜBLICHE GERUCHSCHARAKTERE IM RAUM KELSTERBACH	5
3	ANALYSE UND INTERPRETATION DER FRAGESTELLUNG.....	7
3.1	KURZE ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE.....	7
3.2	BESONDERE VORKOMMNISS IM UNTERSUCHUNGSZEITRAUM.....	10
3.3	VERGLEICH MIT DEN ERGEBNISSEN DER BISHERIGEN UNTERSUCHUNGSZEITRÄUME	11
4	ZUSAMMENFASSUNG	14
4.1	AUSBLICK UND VORSCHLÄGE	15
	ANHANG - ANHANG 16 SEITEN	16

1 Formulierung der Aufgabe

1.1 Auftraggeber

Stadtentwässerung Frankfurt am Main (SEF)
Goldsteinstraße 160
60528 Frankfurt
für die
Abwasserreinigungs- und Schlammverbrennungsanlage der SEF
Roter Weg 4
65931 Frankfurt-Sindlingen

1.2 Anlass der Untersuchung und Aufgabenstellung

Mit dieser Untersuchung wurden die Projekte P14-050_051/2014 und P14-087/2014 weitergeführt. Die mittels des Odourmap System erfassten Anwohnereingaben zu Geruchswahrnehmungen wurden von Januar bis Mai 2015 ausgewertet.

Es ging weiterhin um die Ermittlung möglicher Geruchsquellen und/oder Prozesse, die die zum Teil erheblichen abwassertypischen Gerüche mit hohen Intensitäten im Raum der Stadt Kelsterbach hervorrufen.

Die Wahrnehmungen der Anwohner wurden im Odourmap System unter <https://kelsterbach.odourmap.com/> zusammengeführt, um einen Gesamtüberblick über die vorliegenden Geruchswahrnehmungen und eine Möglichkeit zu einem schnellen Abgleich mit den Windbedingungen zu haben.

An Hand der eingegebenen Wahrnehmungen könnten mögliche Geruchsquellen und/oder -prozesse identifiziert werden, um dann über das weitere Vorgehen zu entscheiden.

Als Verursacher standen die Abwasserreinigungsanlage mit den Biofiltern zur Abluftreinigung sowie die Klärschlammverbrennungsanlage der SEF im Fokus der Anwohner aus Kelsterbach. Die SEF steht dazu, dass ihre Anlagen Geruch emittieren und es entsprechend durch diese zu Problemen kommen kann. Im Rahmen dieses Projekts soll durch Datenanalyse und Ursachensuche die Plausibilität der Beschwerden über die bekannten Quellen eingegrenzt und geprüft werden, ob die Beschwerden auch durch weitere, zur Zeit nicht offensichtliche Quellen, hervorgerufen werden können.

Die Auswertung der Beschwerden erfolgte wöchentlich. Dabei wurden folgende Einflussparameter betrachtet:

- Uhrzeiten der Wahrnehmungen
- Windrichtungen
- Geruchscharaktere (einschließlich Anpassung der zur Auswahl angebotenen Charaktere)
- zeitliche Übereinstimmung mit den Prozessen der ARA/SEVA
- zeitliche Einflüsse Abwassermenge Kanalsystem

2 Anlagen und Geruchsquellen

2.1 Lage der vorhandenen Quellen

Als relevante Quellen für das Stadtgebiet Kelsterbach wurden identifiziert und durch Untersuchungen belegt:

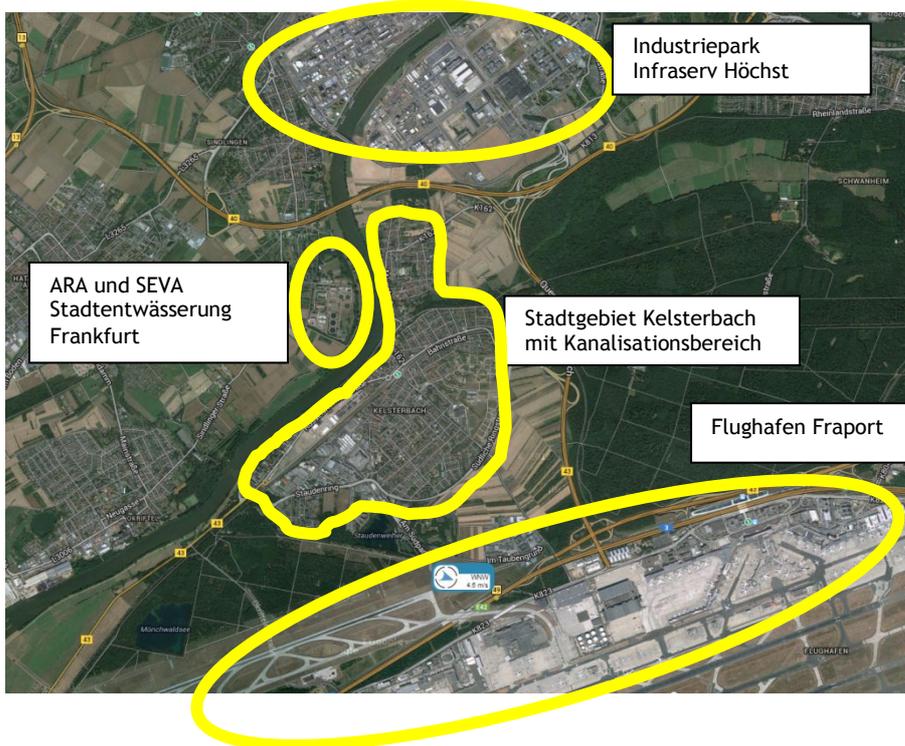
- Die Abwasserreinigungs- und Schlammverbrennungsanlage der Stadtentwässerung Frankfurt (ARA und SEVA Sindlingen) liegt im Westen der Stadt Kelsterbach.
- Der Industriepark Höchst im Norden der Stadt (Emittent mit großer Flächenausdehnung)
- Der Flughafen Fraport im Süden der Stadt. (ebenfalls große Flächenausdehnung)

Nach der Untersuchung von Juni bis Anfang September 2014 stellte sich heraus, dass auch

- die Kanalisation der Stadt Kelsterbach ein möglicher weiterer Verursacher der Gerüche ist.

Weitere Emittenten für abwassertypische Gerüche waren vor und während der Untersuchungen nicht offensichtlich.

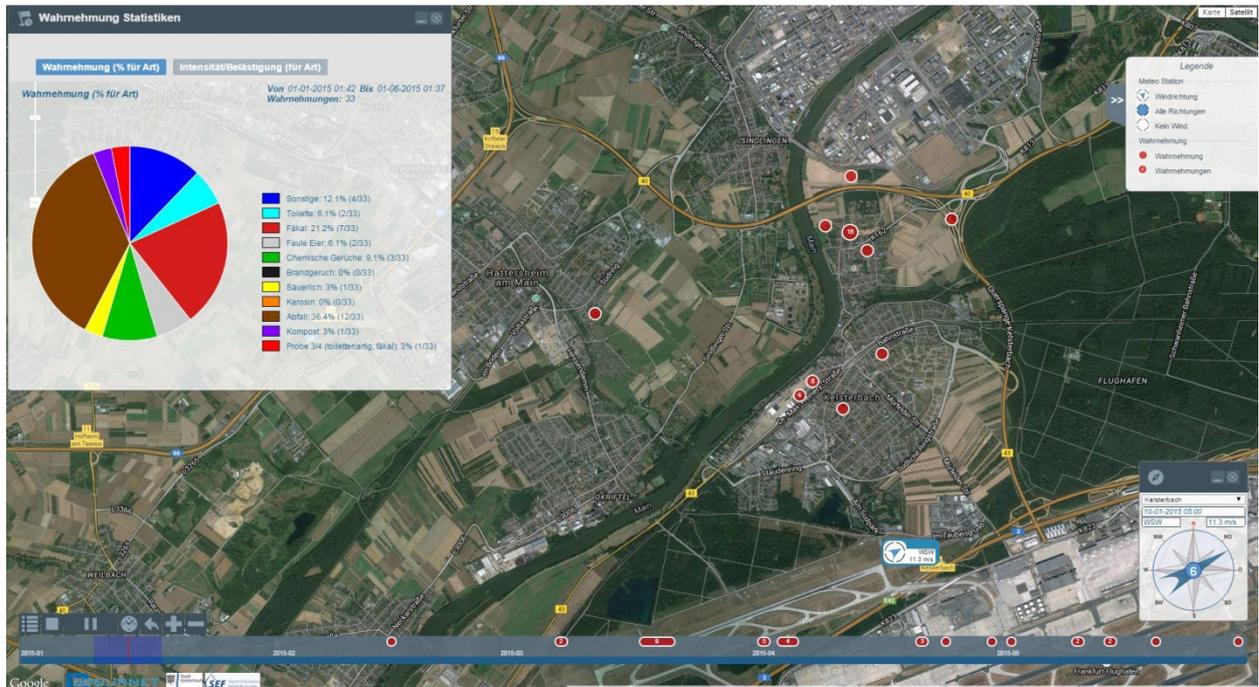
Abbildung 2.1: Lage der Stadt Kelsterbach sowie der Geruchsquellen



2.2 Übliche Geruchscharaktere im Raum Kelsterbach

Die zu wählenden Geruchscharaktere wurden wie in der bisherigen Untersuchung belassen und finden sich in Abbildung 2.

Abbildung 2.2: Zu wählende Geruchscharaktere und Wahrnehmungseingaben über das System im Zeitraum 01.01. bis 31.05.2015



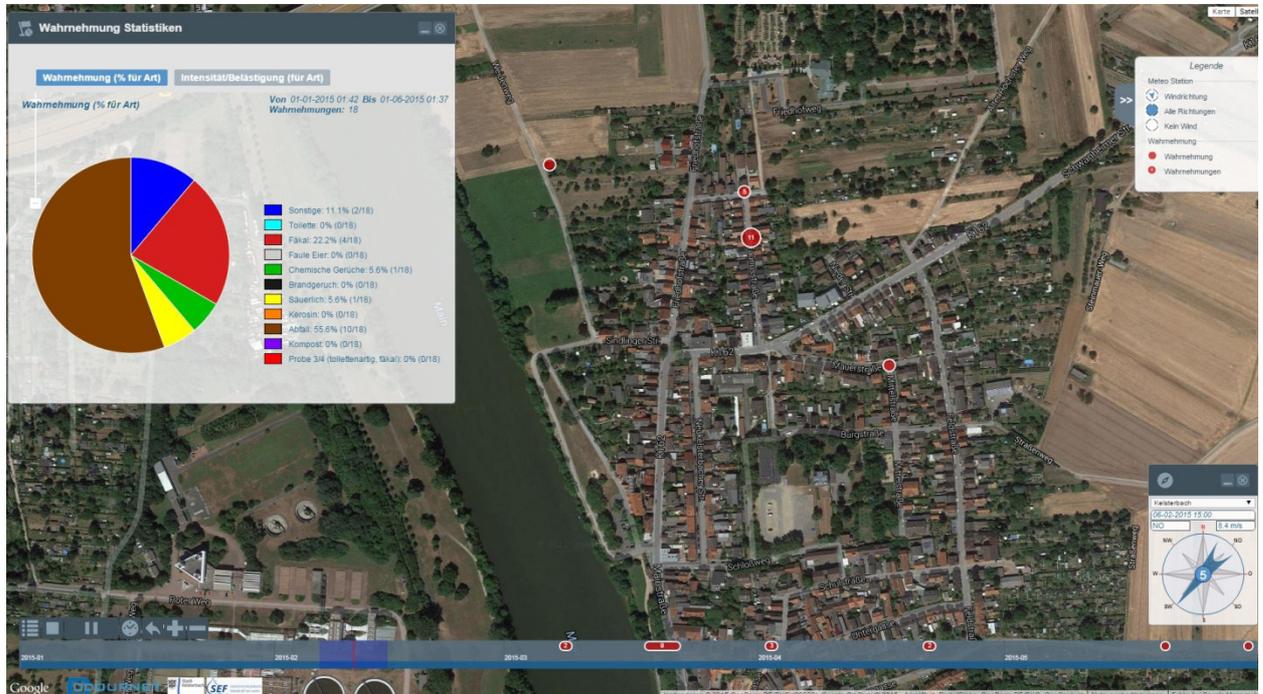
Insgesamt erfolgten in den fünf ersten Monaten des Jahres 33 Einträge durch die Anwohner Kelsterbachs ins System. 17 dieser Einträge wurden im Rahmen der Plausibilitätsprüfung der abwassertypischen Gerüche betrachtet.

Von diesen 17 Wahrnehmungen wurden 14 durch die Anwohner als abwassertypisch bezeichnet. Drei der Einträge wurden nicht oder nicht eindeutig zugeordnet. 13 der Eingaben waren durch die Wahrnehmenden mit einem der vorgegebenen Charaktere für abwassertypische Gerüche beschrieben worden, während vier der Bezeichnung Sonstige zugeordnet worden waren. Von diesen vier Wahrnehmungen wurde nur eine der Wahrnehmungen mit einer entsprechenden Beschreibung versehen. Es handelte sich um einen Mischgeruch, der mit „Kläranlage und Infraseriv“ beschrieben wurde. Auch die drei nicht zugeordneten Gerüche wurden in der Plausibilitätsprüfung der abwassertypischen Gerüche mitbetrachtet, um sicher alle abwassertypischen Gerüche zu berücksichtigen.

Insgesamt 16 Eingaben erfolgten für Gerüche mit folgenden Charakteren: Chemische Gerüche (3), Abfall (12) und Kompost (1).

In diesem Zeitraum lag der Schwerpunkt der Beschwerden im Bereich des Unterdorfes. Dieser Bereich wurde in Abbildung 2.3 gesondert dargestellt.

Abbildung 2.3: Ausschnitt des hauptsächlich belasteten Bereiches im Zeitraum 01.01. bis 31.05.2015



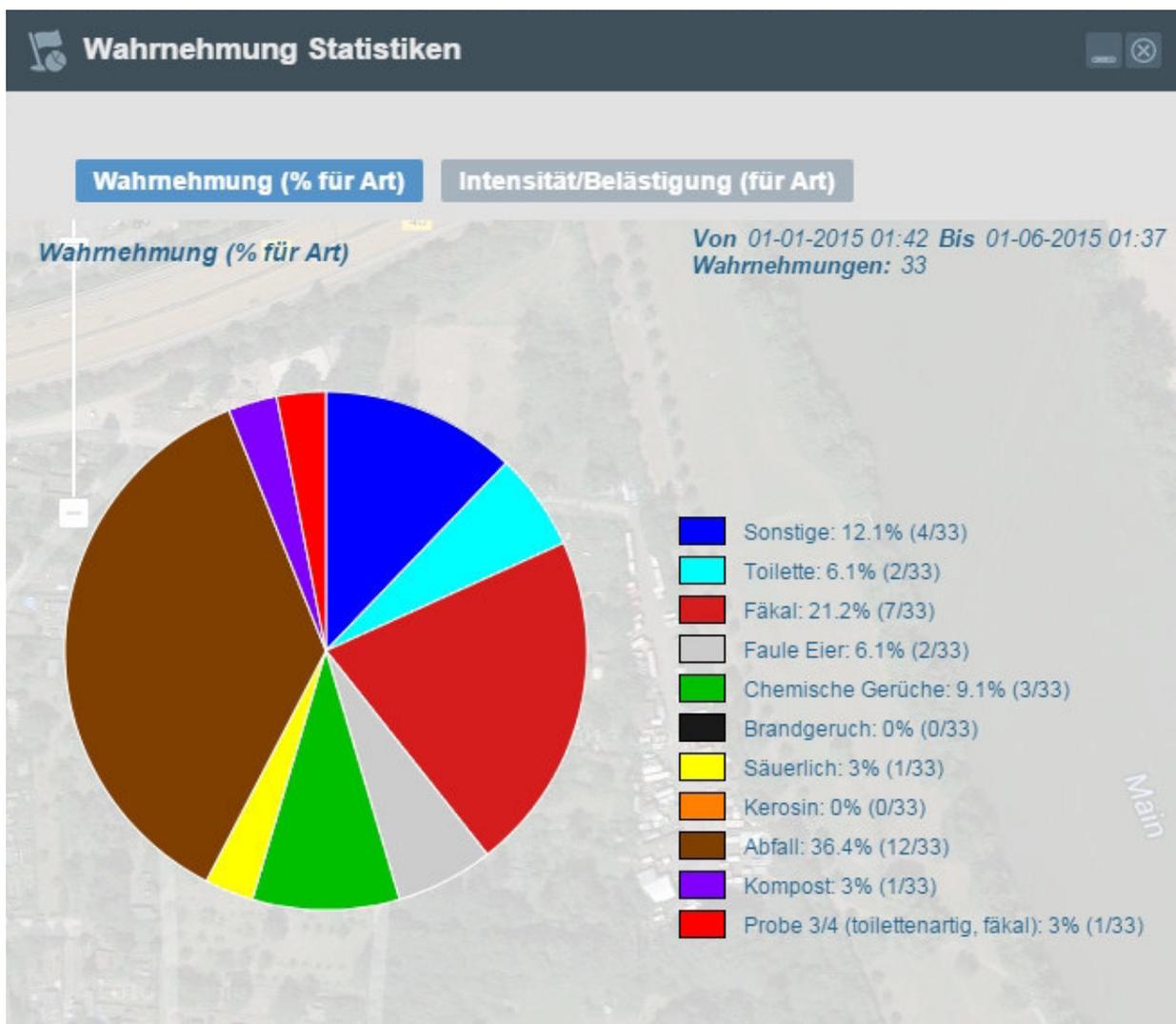
3 Analyse und Interpretation der Fragestellung

3.1 Kurze Zusammenfassung der Ergebnisse

Im Zeitraum 01.01. bis 31.05.2015 wurden durch die Anwohner insgesamt die in Tabelle 3.1 aufgelisteten Wahrnehmungen in Bezug auf abwassertypischen Geruch gemacht.

Insgesamt ergaben sich für die Auswertung des Zeitraumes 01.01. bis 31.05.2015 die in Abbildung 3.1 dargestellten Wahrnehmungsanzahlen.

Abbildung 3.1 Statistik der Wahrnehmungen im Untersuchungszeitraum 01.01. bis 31.05.2015



In der weiteren Betrachtung wurden nur die Charaktere mit Bezug Abwasser detaillierter untersucht, um die Geruchsbelästigung den möglichen Quellen zuzuordnen. Die Ergebnisse dieser detaillierten Untersuchung sind in Tabelle 3.1 dargestellt.

Tabelle 3.1 Wahrnehmungsanzahlen mit dem Bezug Abwasser im Zeitraum 01.01. bis 31.05.2015

Begriff-Wahrnehmung	Anzahl der Eingaben	SEF	Mgl SEF	andere
Fäkal	7	2	4	1
Faule Eier	2		2	
Probe 3/4 (toilettenartig, fäkal)	1		1	
Säuerlich	1			1
Sonstige	4		1	3
Toilette	2		1	1
Gesamt	17	2	9	6
Prozentualer Anteil		12%	53%	35%

Zur Auswertung und Quellsuche wurde die in Anhang 1 dargestellte Plausibilitätsprüfung durchgeführt.

Hierbei wurden die durch die Wetterstation im Odourmap System angegebenen Windrichtungen so in die Karten mit den jeweiligen Wahrnehmungen eingetragen, dass sie entgegen der Richtung des strömenden Windes von den Wahrnehmungen ausgehend liefen. Entsprechend zeigen die Pfeile in Richtung des kommenden Windes und damit in Richtung der potentiellen Quelle der Geruchswahrnehmung. Bei Schwachwindlagen mit Windgeschwindigkeiten bis zu einem Meter pro Sekunde ist festzuhalten, dass sich keine eindeutige Fahne ausbildet und damit die Gerüche auch unabhängig von der angegebenen Windrichtung ausbreiten können.

Weiterhin wurden durch die Stadtentwässerung Frankfurt Zulaufmengen aus der Stadt Kelsterbach zur Verfügung gestellt. Diese wurden in Bezug auf die Tageswerte ausgewertet und mit der entsprechenden Beschwerdelage verglichen. Die Tagesmittelwerte der Zulaufmengen aus dem Bereich Kelsterbach sind in der folgenden Tabelle 3.2 dargestellt.

Tabelle 3.2: Zulaufmengen der ARA Sindlingen aus dem Bereich Kelsterbach

	Zeitraum 1 01.06. bis 31.08.14		Zeitraum 2 01.09. bis 31.12.14		Zeitraum 3 01.01. bis 31.05.15	
	Zulauf m ³ /15min	Zulauf m ³ /Tag	Zulauf m ³ /15min	Zulauf m ³ /Tag	Zulauf m ³ /15min	Zulauf m ³ /Tag
Minimum	0	2.471	0	2.305	0	2.428
Maximum	195	14.358	195	12.412	192	9.878
Mittelwert	47	4.519	41	3.971	37	3.600

Die Zulaufmengen sind in Bezug auf Mittelwert und Maximum im Vergleich zu den bisherigen Untersuchungszeiträumen leicht gesunken, was sich durch unterschiedliche Regenmengen erklärt. Das Minimum der Zulaufmenge ist erwartungsgemäß gleich geblieben.

Schwankungen der Tagesmengen traten auch in diesem Untersuchungszeitraum auf. Die 15-Minuten-Mittelwerte zeigen einen minimalen Zulaufwert von 0 m³, so dass davon auszugehen ist, dass es Zeiten gibt, in denen Teile des Kanalsystems ohne oder mindestens ohne relevanten Abfluss sind. Diese Zeiten traten vor allem in Zeiten zwischen 3 Uhr nachts und 7 Uhr vormittags auf, es traten jedoch selten längere Zeitabschnitte als 15 bis 30 Minuten ohne Abfluss auf.

Bei Betrachtung der Plausibilitätsprüfung im Anhang fällt auf, dass wie im vorigen Untersuchungszeitraum an den Tagen der Geruchswahrnehmungen, die bei nicht eindeutiger Windrichtung aus Richtung der ARA Sindlingen erfolgten, die Tagesabwassermenge des Zulaufes aus Kelsterbach bei unter 3.000 m³/Tag lag.

Gerade bei Schwankungen der Abwassermenge im Kanal kann es zu relevanten Geruchsemissionen kommen. Zum einen können Bestandteile der Kanalisation wie z.B. die Sielhaut, also Ablagerungen im Inneren eines Rohres, riechen. Es können aber auch Wasserreste sein, die organische Substanzen enthalten, die in den „stehenden“ Wasserbereichen zerfallen, so dass Geruchsstoffe entstehen. Werden dann diese Bereiche nach starken Regenfällen mit sauerstoffhaltigem Wasser durchspült, kann es sowohl durch die Bewegung als auch durch die Sauerstoffzufuhr zu weiteren Geruchsemissionen kommen.

3.2 Besondere Vorkommnisse im Untersuchungszeitraum

Im Zeitraum 19.4. bis 24.04.2015 fand die Revision der Abluftreinigungsanlage der Biologischen Abwasserreinigungsanlage (BARA), einer Regenerativen Thermischen Oxidation (RTO) der Infraseriv Höchst GmbH statt. Die Wahrnehmungen der Anwohner zeigten, dass hauptsächlich Gerüche aus dem Bereich der Infraseriv wahrgenommen wurden. Innerhalb der fünf Tage wurden insgesamt vier Wahrnehmungen registriert.

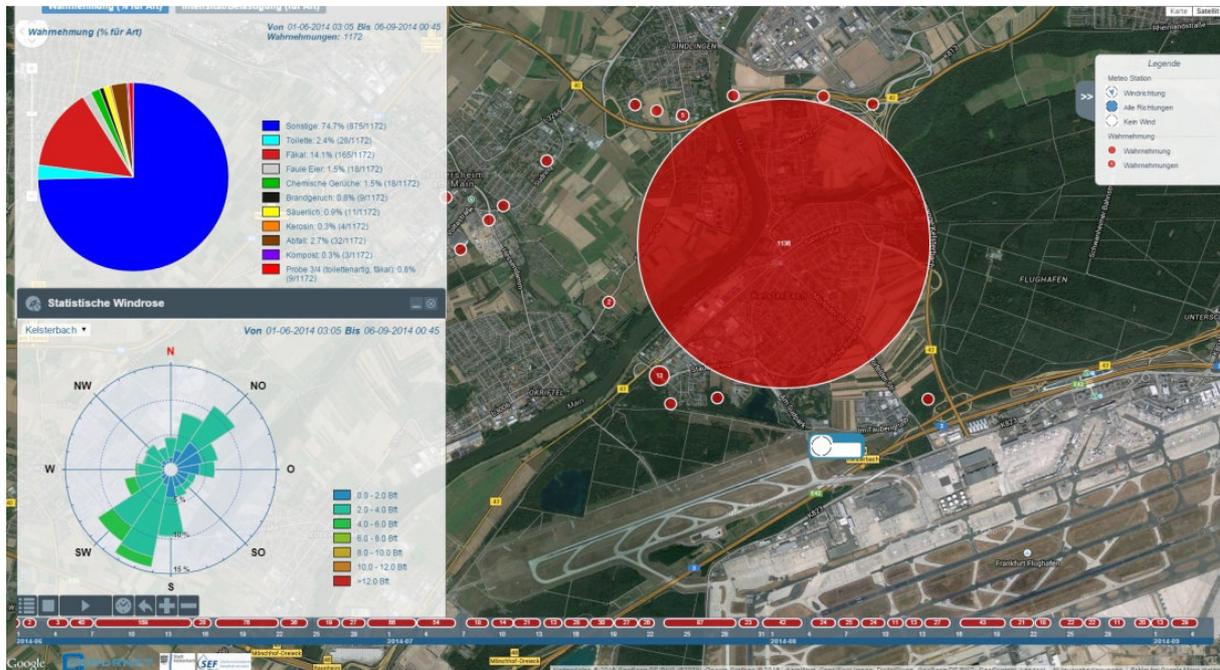
Abbildung 3.2 Registrierte Wahrnehmungen im Zeitraum der Revision der RTO der BARA Infraseriv



In der ARA und SEVA Sindlingen lagen im Untersuchungszeitraum keine besonderen Bedingungen vor.

3.3 Vergleich mit den Ergebnissen der bisherigen Untersuchungszeiträume

Abbildung 3.3: Zeitraum 1: 01. Juni bis 05. September 2014*



*In den Wahrnehmungen sind insgesamt 661 Einträge von den Prüfern der Odournet GmbH enthalten, davon entfielen 615 auf den Charakter „Sonstige“ und wurden nicht als abwassertypischer Geruch bewertet.

Abbildung 3.4: Zeitraum 2: 06. September bis 31. Dezember 2014

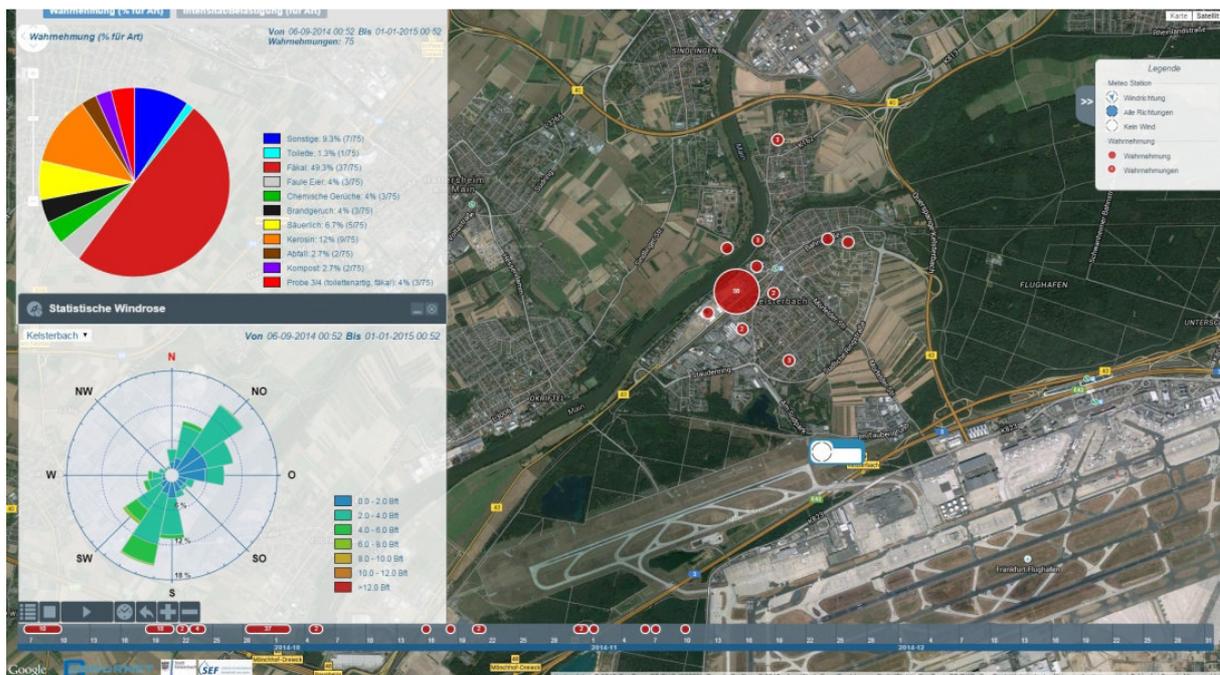


Abbildung 3.5: Zeitraum 3: Januar bis Mai 2015



Anhand der Übersichten ist zu erkennen, dass die Eingaben ins System kontinuierlich weniger geworden sind. Vorausgesetzt, dass die Anwohner das System weiterhin bei Wahrnehmungen von Geruch genutzt haben, ist daraus abzulesen, dass die Belastung durch Geruch bereits im Laufe des Jahres 2014 zurückgegangen ist und es in den Wintermonaten Dezember 2014 und Januar 2015 keine erheblichen Geruchsbelästigungen gab. In Bezug auf die abwassertechnischen Quellen kann dies auch mit einer geringeren biologischen Aktivität der Mikroorganismen bei niedrigen Umgebungstemperaturen zusammenhängen. In den Monaten Februar bis Mai 2015 traten vereinzelte Geruchswahrnehmungen auf.

Festzustellen ist, dass die Verteilung der wahrgenommenen Gerüche sich verändert hat. Über die Gesamtheit der wahrgenommenen Gerüche betrachtet, ist der Anteil der fäkalen Gerüche sowie der Gerüche mit dem Charakter Toilette zurückgegangen. Hierbei ist der erste Untersuchungsabschnitt auf Grund der Prüferangaben, die auch Wahrnehmungen ohne Geruch unter Sonstige eingegeben haben, nur unter Berücksichtigung dieser Tatsache zu betrachten. Während in den Monaten Oktober und November 2014 auch Gerüche der Art „Kerosin“ erfasst wurden, wurden im letzten Untersuchungszeitraum von Januar bis Mai 2015 vermehrt Gerüche mit der Charakteristik Abfall oder chemische Gerüche wahrgenommen.

4 Zusammenfassung

In den Untersuchungszeiträumen 2 (September bis Dezember 2014) und 3 (Januar bis Mai 2015) zeigte sich, dass Gerüche mit abwassertypischem Geruch eher bei geringen Windgeschwindigkeiten wahrgenommen wurden. Für diese Gerüche kommen sowohl die Kläranlage als auch die Kanalisation in Frage, da bei Windgeschwindigkeiten unter 1 m/s eine diffuse Ausbreitung der Gerüche erfolgt. Wie bereits in den vorhergehenden Berichten aufgeführt, können bei Windrichtungen aus westlichen Richtungen gerade in den Bereichen Rüsselsheimer Straße sowie Mainstraße Gerüche aus der ARA Sindlingen wahrgenommen werden. Eine deutlich weitere Fahnenreichweite durch die Quellen der ARA Sindlingen ist aus fachlicher Sicht bei den in der Anlage wahrgenommenen Intensitäten und den hauptsächlich vorliegenden passiven Quellen (ohne eigenen Volumenstrom) im ersten Ansatz unwahrscheinlich. Auch die durch die Anwohner wahrgenommenen Intensitäten sprechen für eine größere Nähe zur entsprechenden Quelle.

Weiterhin wurden auch im aktuellen Untersuchungszeitraum Gerüche wahrgenommen, die bei der zum Wahrnehmungszeitpunkt aktuellen Windgeschwindigkeiten und Windrichtung nicht aus der Abwasserreinigungsanlage Sindlingen kommen können. Es ist möglich, dass Gerüche aus der Kanalisation oder den Pumpwerken unter bestimmten Bedingungen die wahrgenommenen Belästigungen auslösen können.

Die in Kapitel 3.1 beschriebene Temperaturabhängigkeit der Prozesse mit einem geringeren Abbau von Schadstoffen und eine geringere Geruchsentwicklung bei Außentemperaturen unter 10 °C kann auch für die Monate Januar bis ca. Mitte März zutreffend sein.

In der folgenden Tabelle wird dargestellt, welcher Anteil der abwassertypischen Gerüche mit hoher Wahrscheinlichkeit welcher Quelle zuzuordnen ist.

Tabelle 4.1: Übersicht über die Zuordnung der Wahrscheinlichkeit der Quelle

Abwassertypische Gerüche Wahrnehmungen	Anzahl der Eingaben	Prozentualer Anteil der Wahrnehmungen		
	Gesamt	SEF	Mgl SEF	andere
28.06. - 05.09.2014	120	12%	42%	46%
06.09. - 31.12.2014	75	12%	62%	26%
01.01. - 31.05.2015	33	12%	53%	35%

Insgesamt hat die Anzahl der eingegebenen Wahrnehmungen in Bezug auf Geruch deutlich abgenommen. Dabei ist der Anteil der auf Grund der Windrichtung und Windgeschwindigkeit eindeutig der SEF zuzuordnenden Gerüche mit Werte von 12% konstant. Die Gerüche, die eindeutig nicht von der Abwasserreinigungsanlage Sindlingen kommen können, nehmen einen Anteil von 26% bis 46% der gesamten Wahrnehmungen ein.

Bei 42% bis 62% aller Geruchswahrnehmungen mit abwassertypischem Geruch kann nicht sicher festgestellt werden, welches die Quelle ist. Auf Grund der vorherrschenden Windrichtung und Windgeschwindigkeit kommen mehrere Quellen in Frage. Hierbei sind in diesem Prozentsatz alle Geruchswahrnehmungen, die bei einer Windgeschwindigkeit von 1 m/s oder weniger wahrgenommen wurden, ohne Beachtung der Windrichtung und der Entfernung zur Quelle enthalten.

4.1 Ausblick und Vorschläge

Auf Grund der Aufgabenstellung erfolgt in diesem Bericht nur eine Betrachtung der abwassertypischen Gerüche.

Wie bereits im vorhergehenden Untersuchungszeitraum ist an Hand der hier vorliegenden Ergebnisse klar erkennbar, dass außer der Anlage der SEF weitere Geruchsemissionsquellen mit dem Charakter Abwasser vorliegen. Anzustreben ist, mehr Kenntnis über diese Quellen zu bekommen. Basierend auf den hier dargestellten Ergebnissen ist neben den aus dem Industriepark Höchstmöglichen Abwassergerüchen die Kanalisation mit den entsprechenden Pumpwerken ein wahrscheinlicher Emittent.

Es bleibt weiterhin festzuhalten, dass zunächst mehr Wissen über alle Quellen notwendig ist, um das Potential und möglichst auch das Zeitverhalten der Quellen zu erfassen. In Bezug auf Gerüche aus dem Abwassernetz der Stadt Kelsterbach kann hierzu das Geruchsemissionspotential der Kanalisation und im speziellen an den Pumpstationen und Hebewerken untersucht werden. Aufschluss über besonders belastete Bereiche kann eine Messung der Schwefelwasserstoffkonzentration aus den Kanälen liefern. Eine entsprechende kontinuierliche Untersuchung über mehrere Wochen würde möglicherweise einen Rückschluss auf Zusammenhänge zwischen H₂S-Emissionen und den Geruchswahrnehmungen der Anwohner erlauben.

Weiter kann durch eine Untersuchung mit Ionenmassenspektroskopie IMS eine Zuordnung von Geruchsimmissionen und den entsprechenden Entstehungsbereichen im Kanalnetz versucht werden. Hierfür müsste bei Bedarf eine entsprechende Projektskizze gemacht werden.

Die Webplattform Odourmap <https://kelsterbach.odourmap.com/> besteht weiterhin. Nach der derzeitigen Planung wird diese auf jeden Fall bis Ende November 2015 aufrecht erhalten. Es ist anzustreben, dass weiterhin die Anwohner ihre Geruchswahrnehmungen in das System eintragen, um mehr Informationen zu den weiteren Quellen zu bekommen.



Bettina Mannebeck

Anhang - Anhang 16 Seiten

Anhang 1: Auswertung der Anwohnereingaben - 21 Seiten

Anhang 2: Digitale Signatur - 1 Seiten

Die Auswertung der Anwohneingaben erfolgte an Hand der zum Zeitpunkt der Wahrnehmung vorherrschenden Windrichtung und Windgeschwindigkeit.

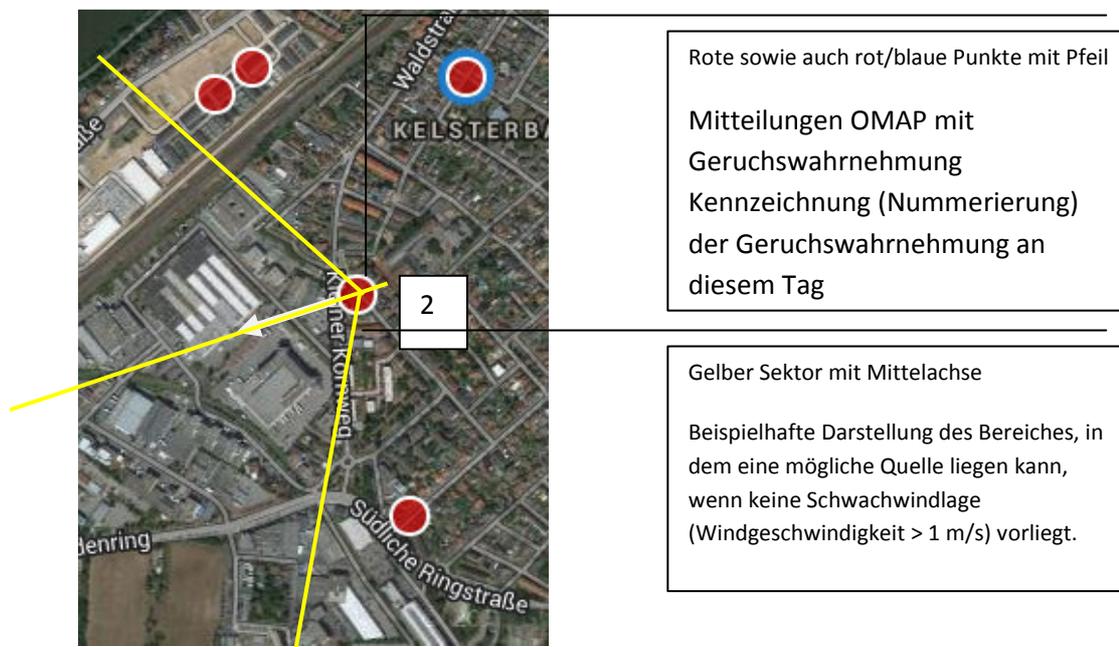
Die Pfeile in den Kartendarstellungen kennzeichnen jeweils die Windrichtung (aus dem OMAP System, Station Frankfurt Flughafen) und Windgeschwindigkeit, aus der die Geruchsimmission entsprechend plausibel ist.

Hierbei wurden die durch die Wetterstation im Odourmap System angegebenen Windrichtungen so in die Karten mit den jeweiligen Wahrnehmungen eingetragen, dass sie entgegen der Richtung des strömenden Windes von den Wahrnehmungen ausgehend liefen. Entsprechend zeigen die Pfeile in Richtung des kommenden Windes und damit in Richtung der potentiellen Quelle der Geruchswahrnehmung. Bei Schwachwindlagen mit Windgeschwindigkeiten bis zu einem Meter pro Sekunde ist festzuhalten, dass sich keine eindeutige Fahne ausbildet und damit die Gerüche auch unabhängig von der angegebenen Windrichtung ausbreiten können.

Hierbei wurde nur ein Pfeil verwendet, tatsächlich ist auf Grund der Ausbreitung und der leicht schwankenden Windrichtungen ein Sektor der wahrscheinliche Bereich, in dem sich eine mögliche Quelle befindet. Die Länge der Pfeile ist unabhängig von der Windgeschwindigkeit, die Quelle muss nicht innerhalb der Länge des Pfeiles liegen.

Die Farben der Pfeile kennzeichnen den jeweiligen Geruchscharakter. Die Länge und Breite nimmt zur leichteren Erkennbarkeit mit zunehmender Windgeschwindigkeit (nicht-proportional) zu.

Legende:

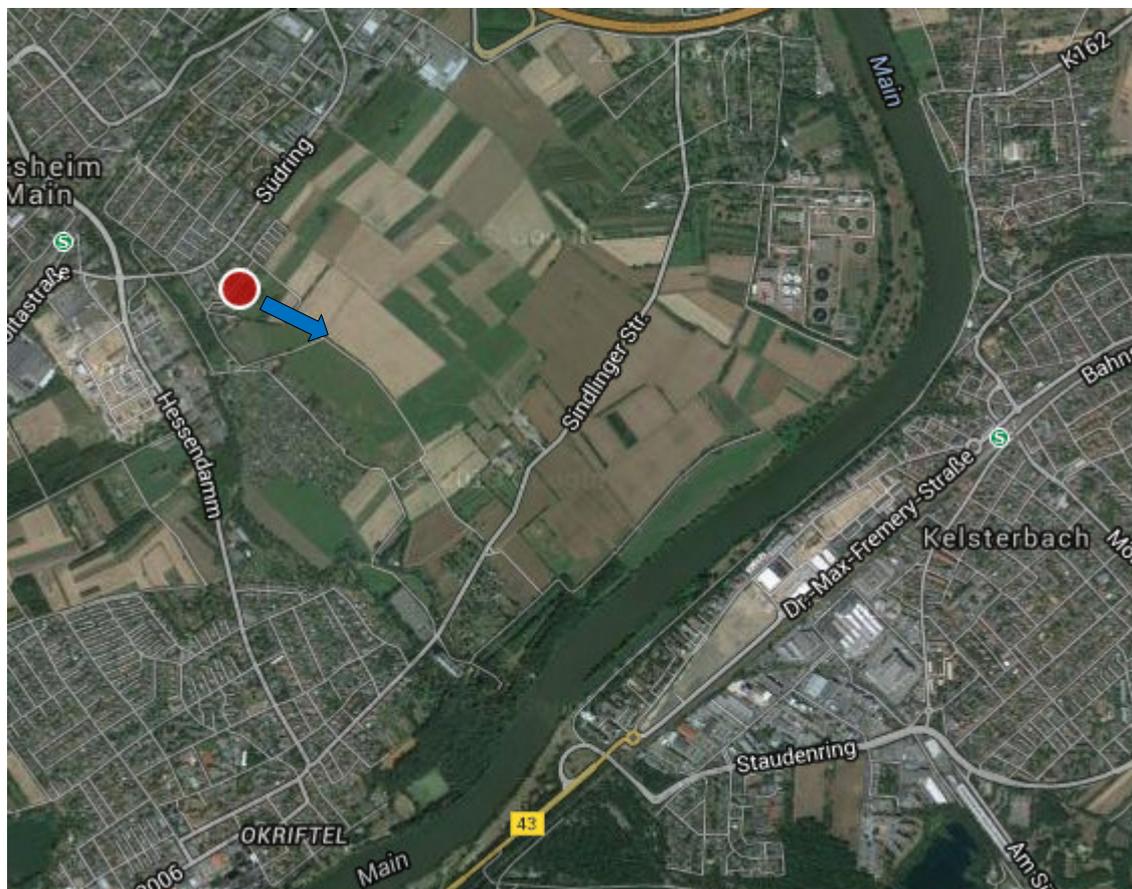


Zuordnung der Farben der Pfeile zu den Geruchscharakteren

Fäkal/Probe 3-4/ Toilette:		stark/extrem stark	
Säuerlich:			
Abfall:			
Kerosin:			
Chemische Gerüche:			
Sonstiges:			
Kompost:			
Faule Eier:			
Brandgeruch:			

15.02.2015

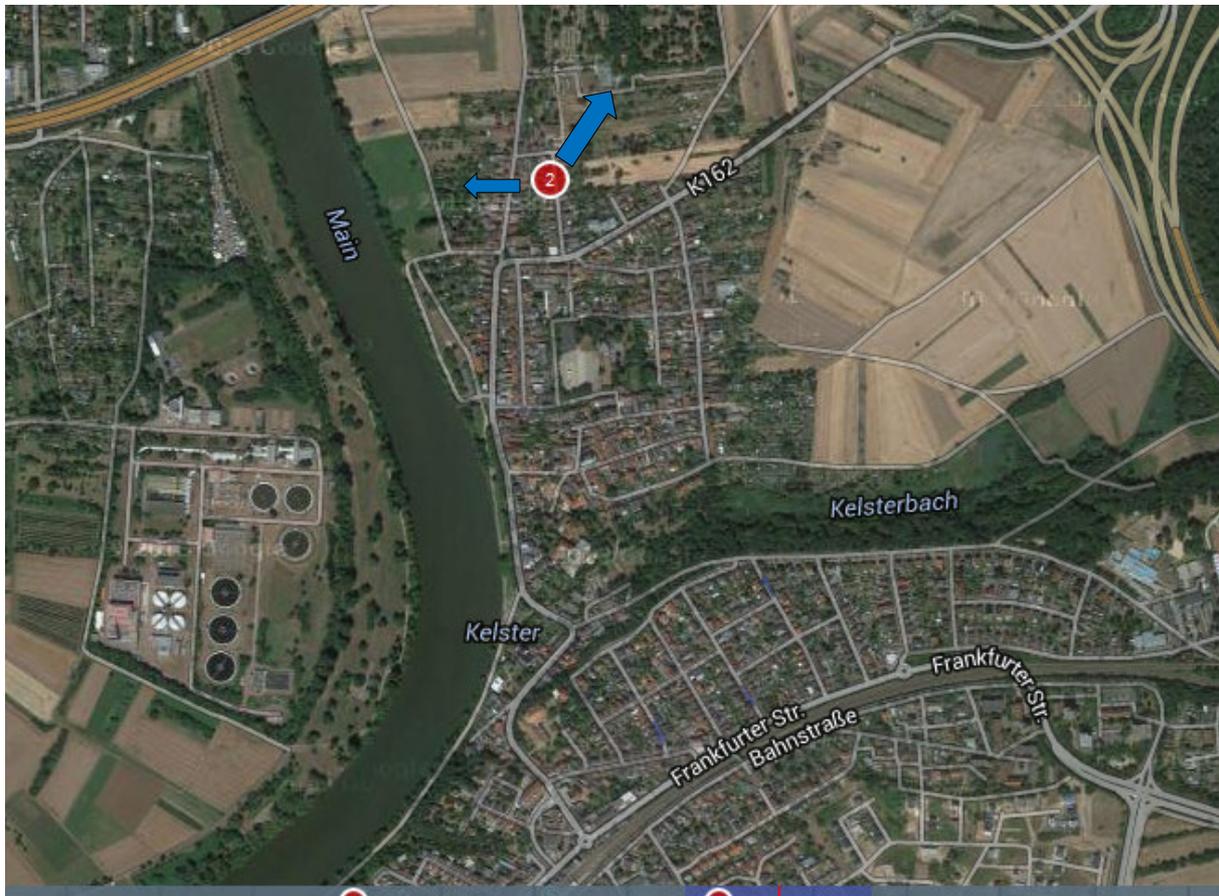
Zufluss Kläranlage aus Kelsterbach 2687 m³/d



Anwohner: Sonstige; 18:10 Uhr; Wind OSO 2,1 m/s

08.03.2015

Zufluss Kläranlage aus Kelsterbach 2592 m³/d

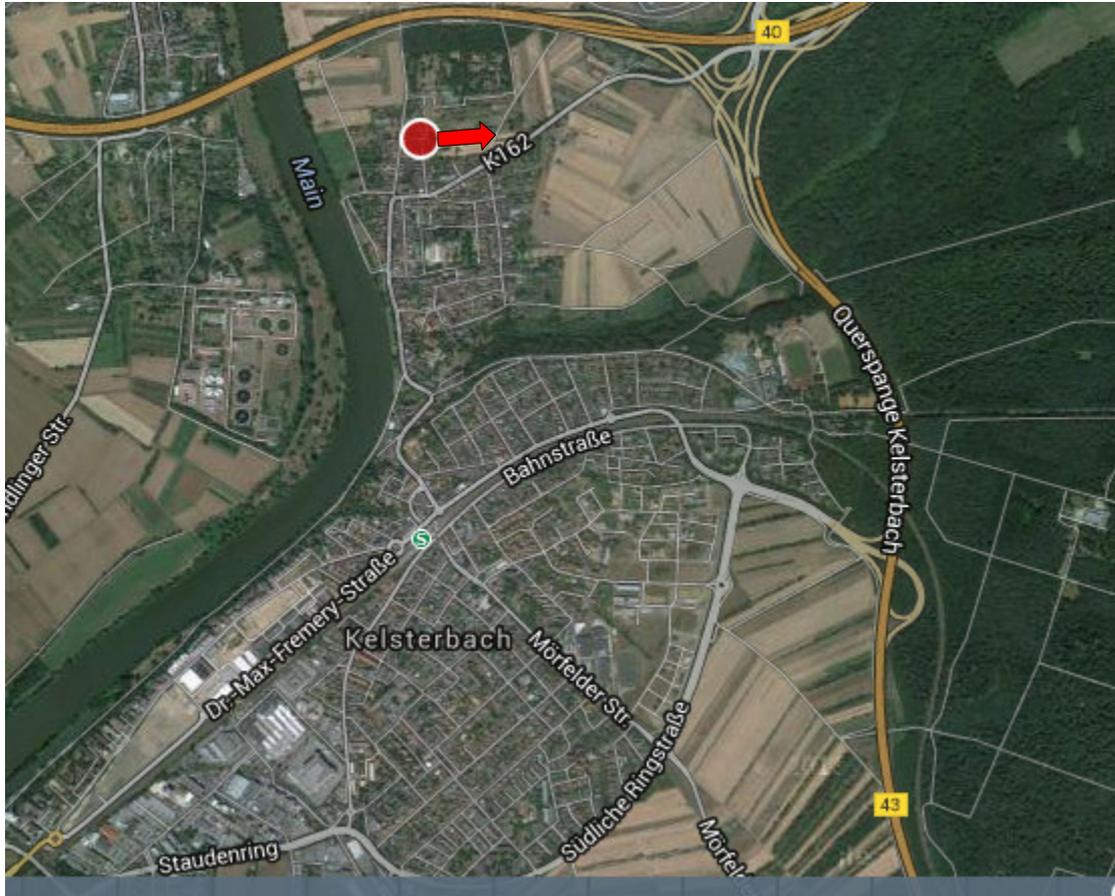


Anwohner: Sonstige; 11:05 Uhr; Wind NNO 2,1 m/s

Anwohner: Sonstige; 15:00 Uhr; Wind W 1,6 m/s

18.03.2015

Zufluss Kläranlage aus Kelsterbach 2682 m³/d



Anwohner: Fäkal, 19:30 Uhr; Wind O 1,3 m/s

19.03.2015

Zufluss Kläranlage aus Kelsterbach 2690 m³/d



1. Anwohner: Fäkal; 07:30 Uhr; Wind NNO 1,4 m/s und Abfall; 19:15 Uhr und 19:30 Uhr, Wind NW 4 m/s
2. Anwohner: Fäkal; 07:30 Uhr; Wind NNO 1,4 m/s



20.03.2015

Zufluss Kläranlage aus Kelsterbach 2714 m³/d



Anwohner: Abfall; 2 x 20:30 Uhr und 22:30 Uhr; NNO 0,7 m/s

21.03.2015

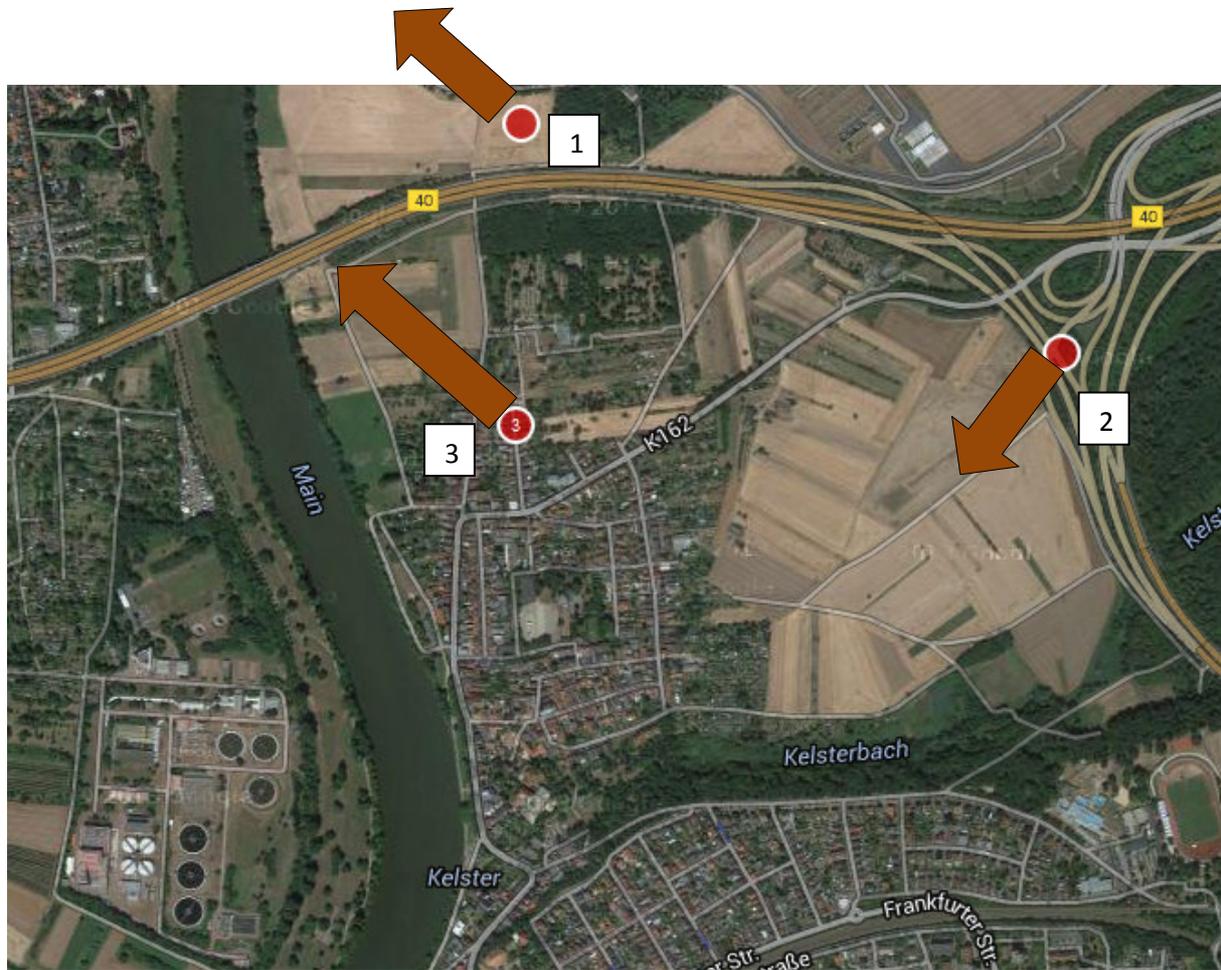
Zufluss Kläranlage aus Kelsterbach 2685 m³/d



Anwohner: Abfall; 23:30 Uhr; Wind NO 1 m/s

02.04.2015

Zufluss Kläranlage aus Kelsterbach 5760 m³/d



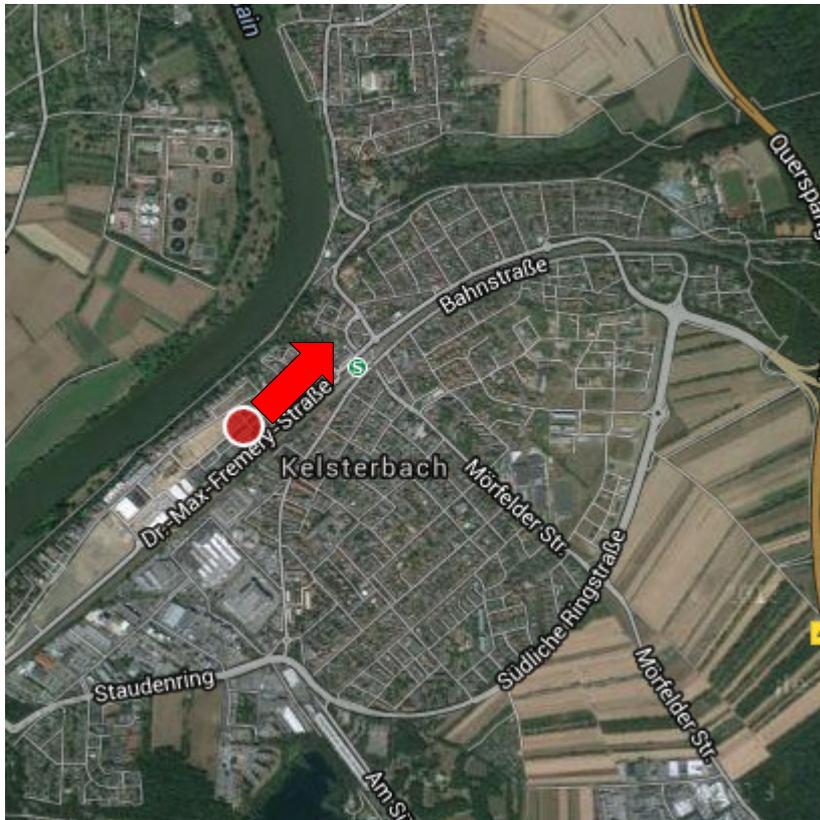
1:Anwohner: Abfall; 12:05 Uhr, Wind NW 8,7 m/s

2:Anwohner: Abfall; 10:00 Uhr; Wind SW 8,2 m/s

3:Anwohner: Abfall; 14:00 Uhr und 14:10 Uhr; Wind NW 10,9 m/s und 18:15 Uhr; Wind NW 8,5 m/s

04.04.2015

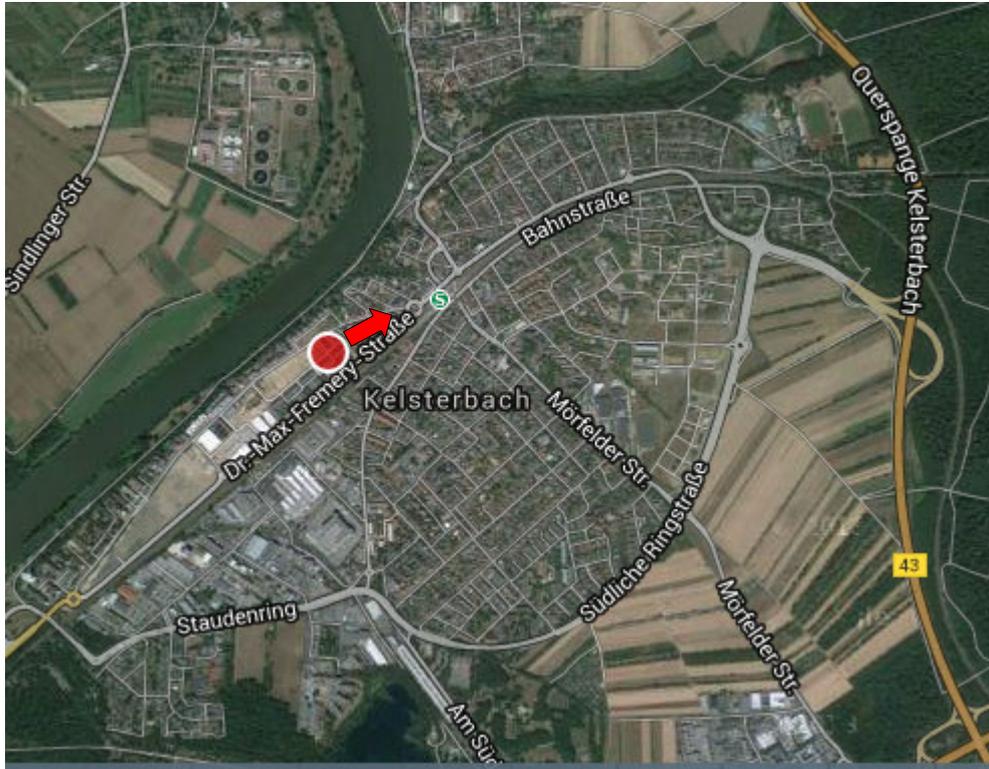
Zufluss Kläranlage aus Kelsterbach 5798 m³/d



Anwohner: Fäkal; 20:04 Uhr; Wind NNO 6,9 m/s

05.04.2015

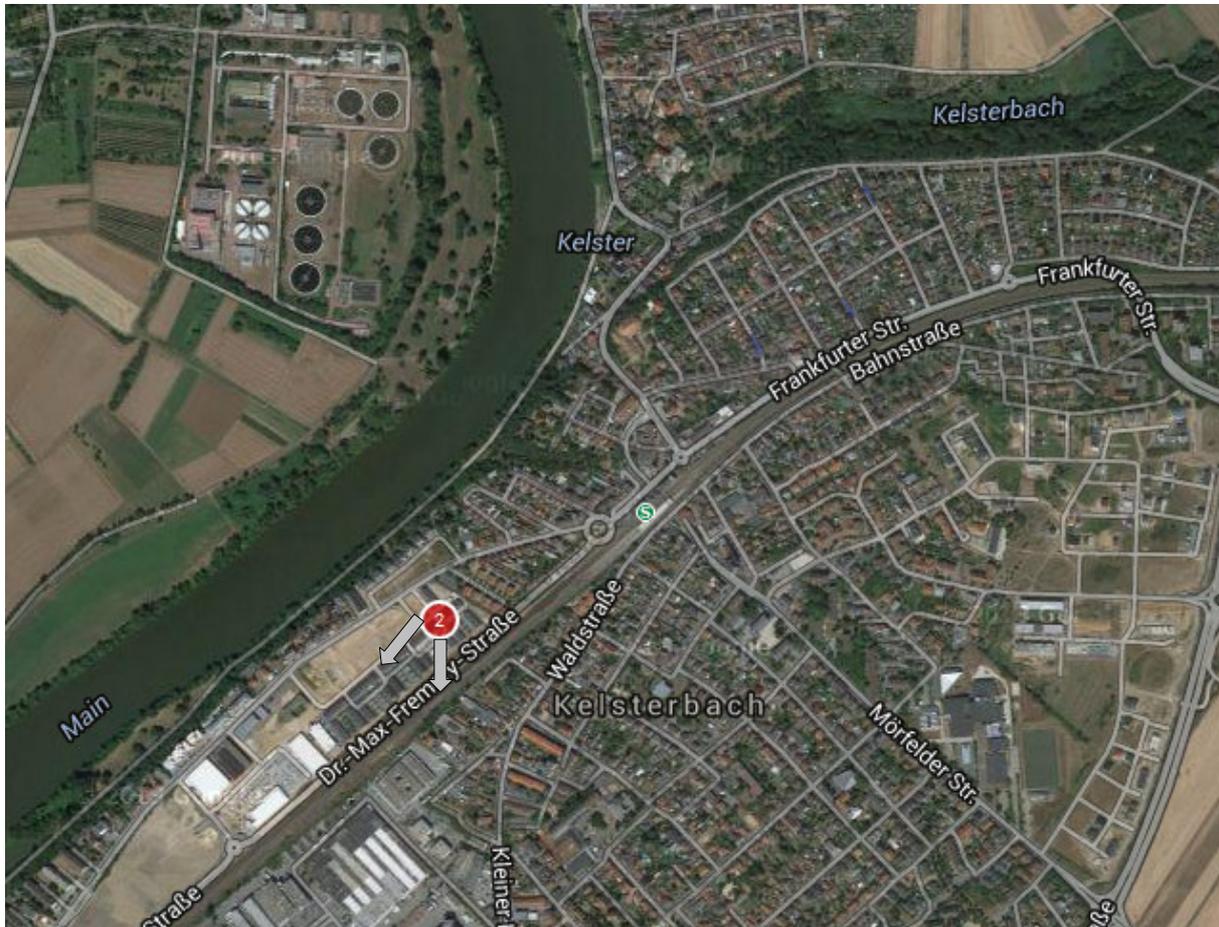
Zufluss Kläranlage aus Kelsterbach 2640 m³/d



Anwohner: Fäkal; 21:49 Uhr; Wind NO 1,5 m/s

06.04.2015

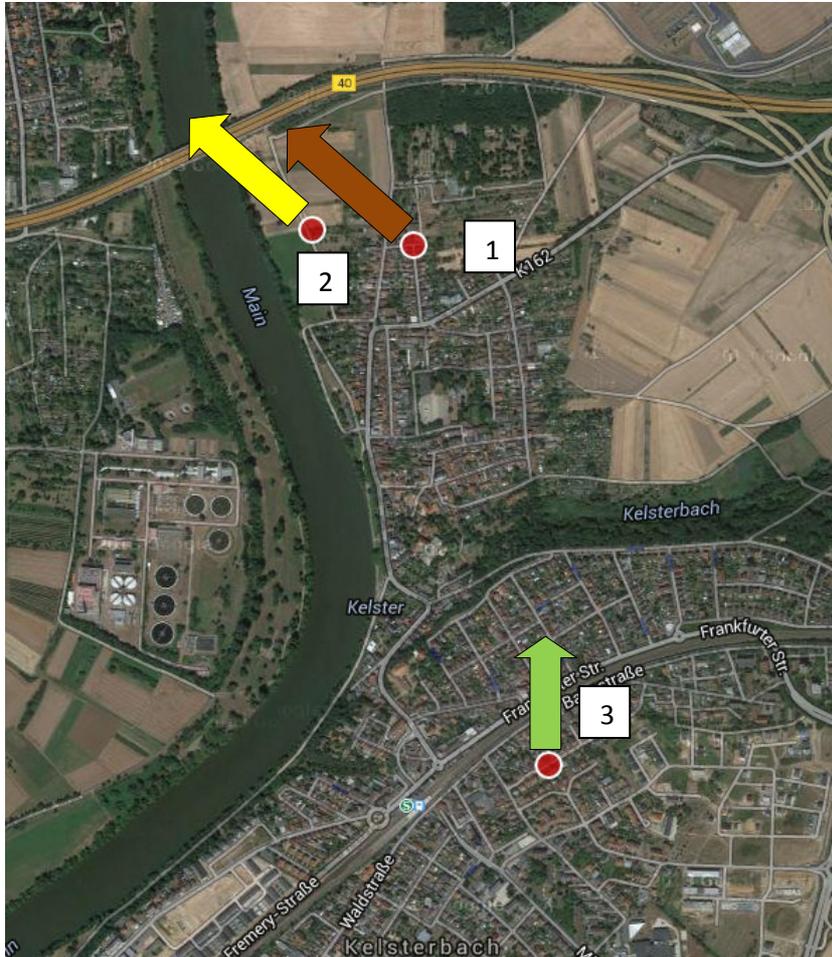
Zufluss Kläranlage aus Kelsterbach 2426 m³/d



Anwohner: Faule Eier; 07:30 Uhr; Wind SSO 1,4 m/s und 07:54 Uhr; Wind S 1 m/s

21.04.2015

Zufluss Kläranlage aus Kelsterbach 2.764 m³/d



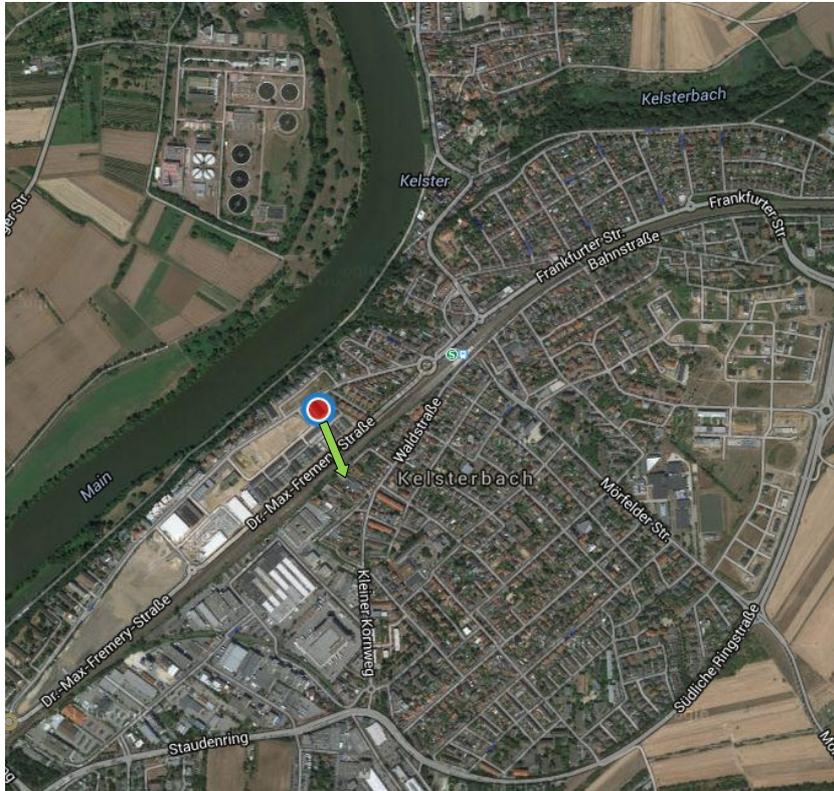
1: Abfall; 20:25 Uhr; Wind NW 4,9 m/s

2: Säuerlich; 20:30 Uhr; Wind NW 4,9 m/s

3: Chemische Gerüche; 21:30 Uhr, Wind N; 3 m/s

25.04.2015

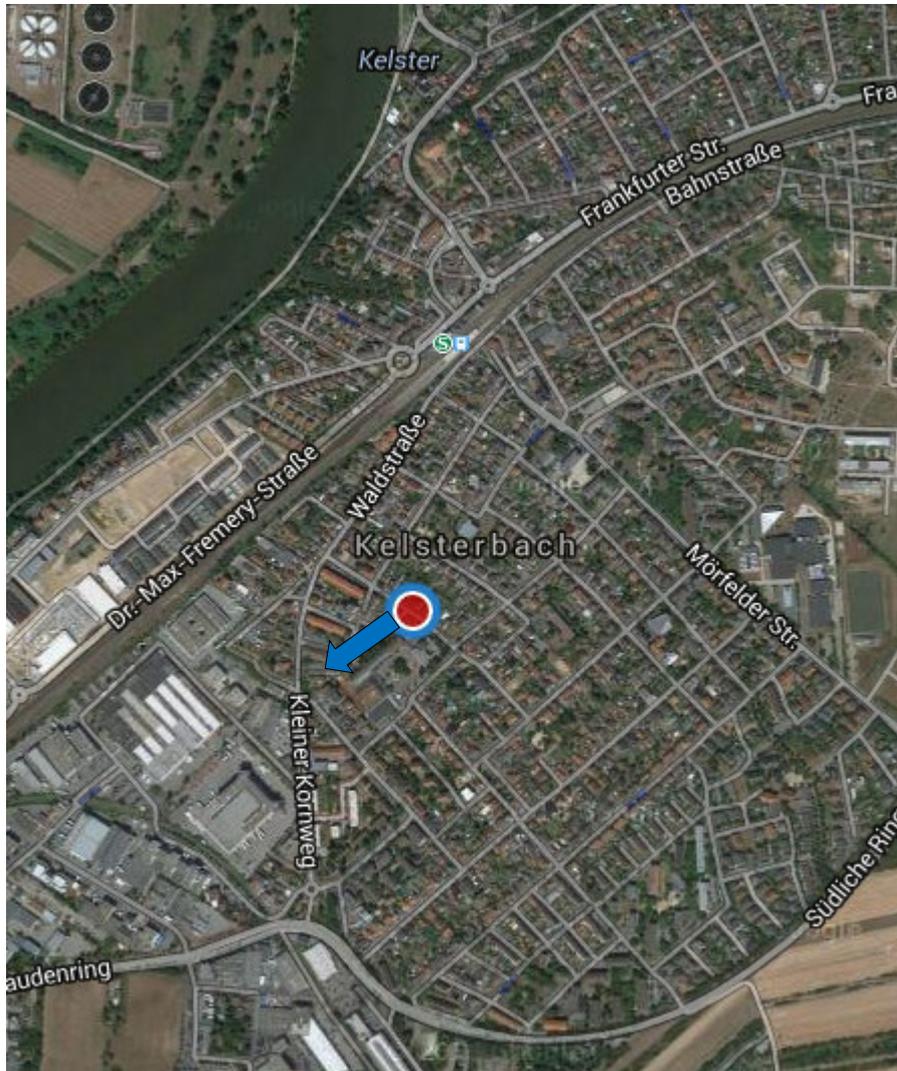
Zufluss Kläranlage aus Kelsterbach 2.702 m³/d



Chemische Gerüche; 22:57 Uhr; Wind SSO 1 m/s (von 2,5 m/s auf 0,4 m/s)

30.04.2015

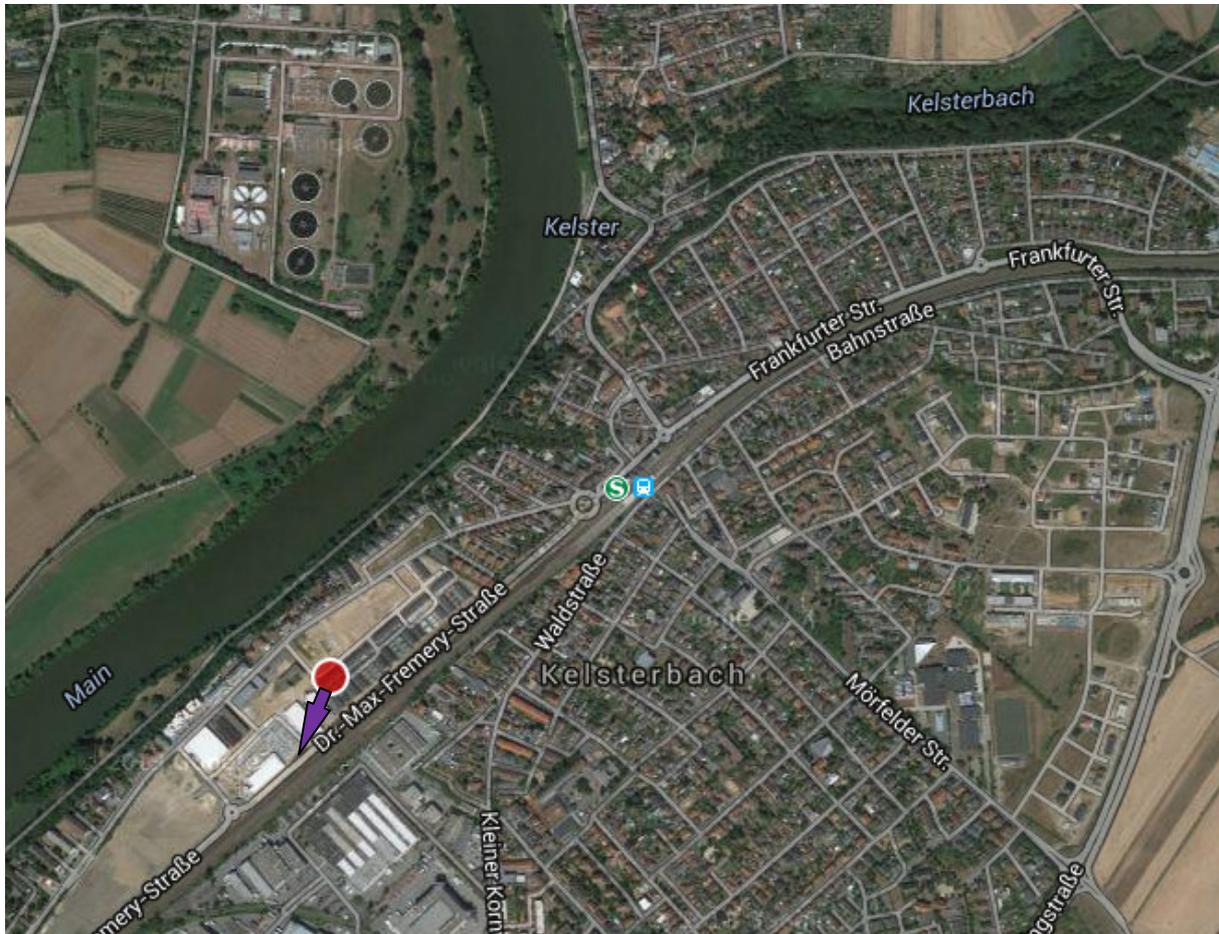
Zufluss Kläranlage aus Kelsterbach 4.160 m³/d



Sonstige (kein Kommentar); 14:55 Uhr; Wind WSW, 8,4 m/s

02.05.2015

Zufluss Kläranlage aus Kelsterbach 2.611 m³/d



1. Anwohner: Kompost, 23:31 Uhr, Wind SSO 1,8 m/s

10.05.2015

Zufluss Kläranlage aus Kelsterbach 2.723 m³/d



1. Anwohner: Toilette, 22:40 Uhr, Wind O 2,7 m/s

11.05.2015

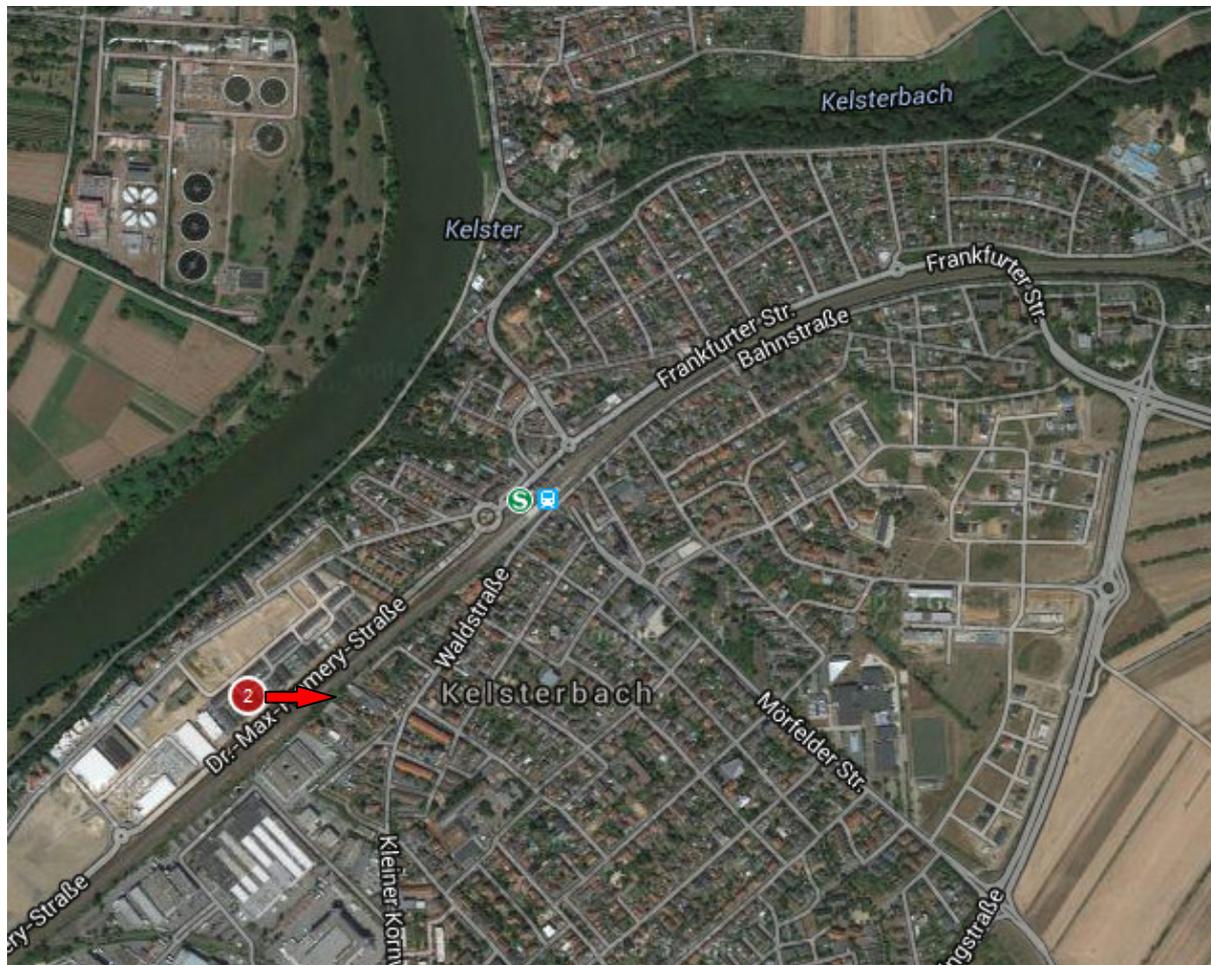
Zufluss Kläranlage aus Kelsterbach 2.845 m³/d



1. Anwohner: Probe 3/4, 00:09 Uhr, Wind ONO 2,1 m/s

14.05.2015

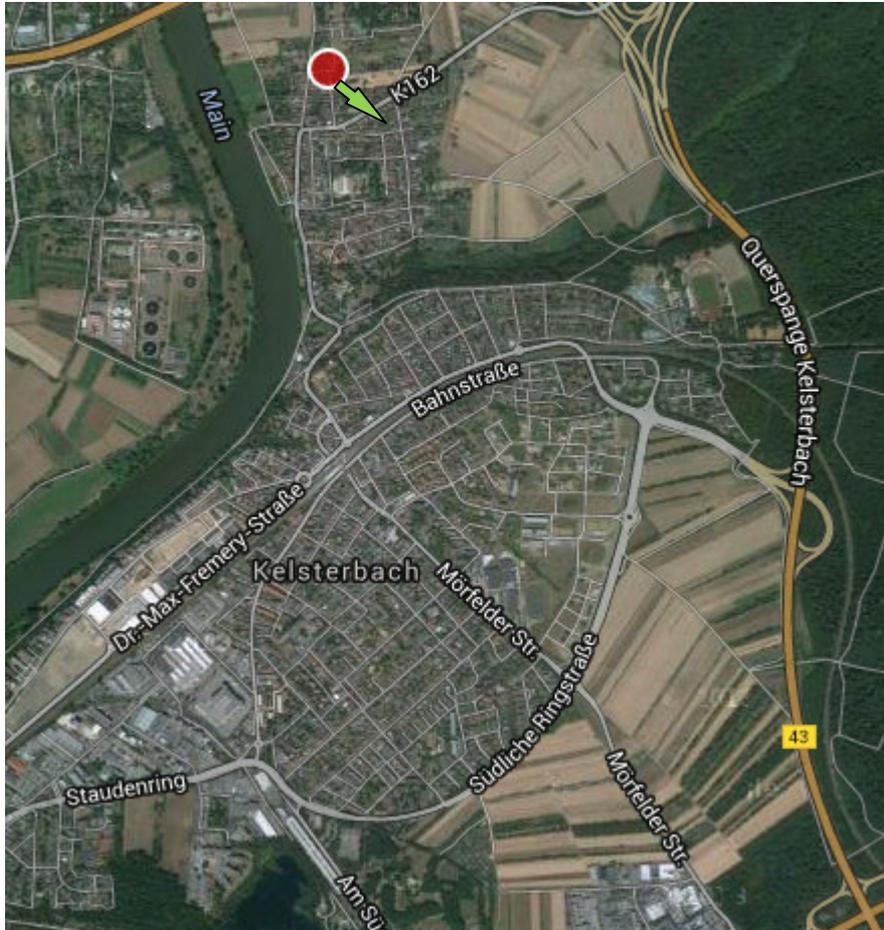
Zufluss Kläranlage aus Kelsterbach 2.658 m³/d



1. Anwohner: Toilette, 21:40 Uhr, Wind O 1,5 m/s
2. Anwohner: Fäkal, 22:20 Uhr, Wind O 1,5 m/s

20.05.2015

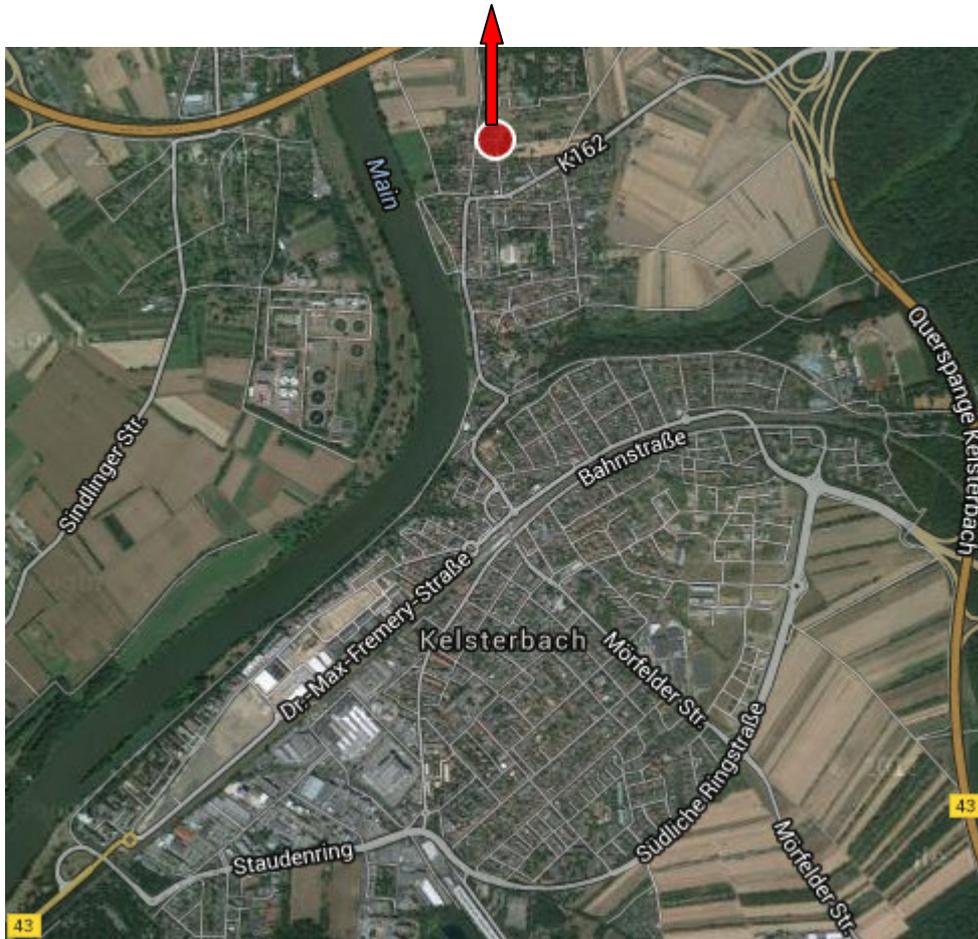
Zufluss Kläranlage aus Kelsterbach 4.655 m³/d



1. Anwohner: Chemische Gerüche, 18:00 Uhr, Wind OSO 1,9 m/s

30.05.2015

Zufluss Kläranlage aus Kelsterbach 2.933 m³/d



1. Anwohner: Fäkal, 23:00 Uhr, Wind N 3,4 m/s

Anhang 2: Digitale Signatur

Umfang signiertes Dokument:

Bericht mit 2 Anhängen, insgesamt 39 Seiten

Digitale Signatur

Dieses Dokument ist digital signiert. Die Signatur befindet sich am Seitenende. Das Zertifikat ist von D-Trust ausgestellt und geprüft.

Weitere Informationen:

D-Trust ist ein Unternehmen der Bundesdruckereigruppe mit Sitz in Berlin. Weitere Informationen zu D-Trust finden Sie unter <http://www.d-trust.de/> .

Die Zertifikatsprüfung kann über die Software SecSigner verifiziert werden. Die Software ist freiverfügbar und kann unter <https://www.seccommerce.de/index.html> bezogen werden.