

Bericht

**Datenanalyse und Ursachensuche der
Geruchswahrnehmungen in Kelsterbach
Zeitraum: 01.01.-31.12.2022**

Kunde:

Stadtentwässerung Frankfurt am Main
Goldsteinstraße 160
60528 Frankfurt/M.
für die
Abwasserreinigungsanlage (ARA) und
Schlammentwässerungs-
und -verbrennungsanlage (SEVA)
Sindlingen der SEF
Roter Weg 4
65931 Frankfurt-Sindlingen

Berichtsnummer:

P23-016-Ortelium/2023,
Rev. 00 vom 04.04.2023

Auftragsnummer:

681008964

Berichtsnr.: P23-016-Ortelium/2023

Status: Rev. 00

Datum: 04.04.2023

Sachbearbeiter: Bettina Mannebeck

Auftraggeber: Stadtentwässerung Frankfurt am Main
Goldsteinstraße 160
60528 Frankfurt/M.
für die
Abwasserreinigungsanlage (ARA) und Schlamm-
entwässerungs- und -verbrennungsanlage (SEVA) Sindlingen der SEF
Roter Weg 4
65931 Frankfurt-Sindlingen

Auftragsdatum: 17.02.2023

Auftragsnummer: 681008964

Berichtsumfang: 31 Seiten, detailliertes Anhangsverzeichnis auf Seite 13

Aufgabenstellung: Mit dieser Untersuchung wurden die Projekte P14-050_051/2014, P14-087/2014, P15-021/2015, P15-041/2015, P17-055/2017, P18-046/2018, P19-006/2019, P20-038/2020, P21-027/2021 und P22-019/2022 weitergeführt. Die mittels des Ortelium (vormals Odourmap) System erfassten Anwohnereingaben zu Geruchswahrnehmungen wurden von **Januar bis Dezember 2022** ausgewertet. Es fanden keine gesonderten Begehungen in bestimmten Zeiträumen durch ein Prüferkollektiv statt.

Es ging bei der Auswertung der Anwohnereingaben 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 AUFGABE3

1.1 AUFTRAGGEBER3

1.2 ANLASS DER UNTERSUCHUNG UND AUFGABENSTELLUNG.....3

2 ANLAGEN UND GERUCHSQUELLEN4

2.1 LAGE DER VORHANDENEN QUELLEN 4

2.2 ÜBLICHE GERUCHSCHARAKTERE IM RAUM KELSTERBACH5

3 ANALYSE UND INTERPRETATION DER FRAGESTELLUNG7

3.1 KURZE ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE FÜR ABWSSERTYPISCHE GERÜCHE7

3.2 BESONDERE VORKOMMNISSSE IM UNTERSUCHUNGSZEITRAUM 10

3.3 VERGLEICH MIT DEN ERGEBNISSEN DER BISHERIGEN UNTERSUCHUNGSZEITRÄUME 10

4 ZUSAMMENFASSUNG..... 11

4.1 AUSBLICK UND VORSCHLÄGE 11

ANHANG – ANHANG 16 SEITEN13

1 Formulierung der Aufgabe

1.1 Auftraggeber

Stadtentwässerung Frankfurt am Main (SEF)

Goldsteinstraße 160

60528 Frankfurt

für die

Abwasserreinigungsanlage (ARA) und Schlammmentwässerungs- und -verbrennungsanlage (SEVA)

Sindlingen 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, P14-087/2014, P15-021/2015, P15-041/2015, P17-055/2017, P18-046/2018, P19-006/2019, P20-038/2020, P21-027/2021 und P22-019/2022 weitergeführt. Die mittels des Ortelium (vormals Odourmap) System erfassten Anwohnereingaben zu Geruchswahrnehmungen wurden von Januar bis Dezember 2022 ausgewertet.

Es ging weiterhin um die Ermittlung möglicher Geruchsquellen und/oder Prozesse, die Ursache für die Anwohnerbeschwerden über zum Teil erhebliche abwassertypische Gerüche mit hohen Intensitäten im Raum der Stadt Kelsterbach sein können.

Die Wahrnehmungen der Anwohner wurden im Ortelium System unter <https://app.ortelium.com/sef> 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 Schlammmentwässerungs- und -verbrennungsanlage (SEVA) 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, zurzeit nicht offensichtliche Quellen, hervorgerufen werden können.

Eine direkte Auswertung der Beschwerden erfolgt zeitnah durch die Stadtentwässerung Frankfurt. Die hier vorliegende Auswertung erfolgte rückwirkend für das Jahr 2022 durch die Olfasense GmbH. Dabei wurden folgende Einflussparameter betrachtet:

- Uhrzeiten der Wahrnehmungen
- Windrichtungen
- Geruchscharaktere
- zeitliche Übereinstimmung mit den Prozessen der ARA/SEVA
- zeitliche Einflüsse der Abwassermenge des Kanalsystems aus Kelsterbach

2 Anlagen und Geruchsquellen

2.1 Lage der vorhandenen Quellen

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

- Die Abwasserreinigungsanlage (ARA) und Schlammntwässerungs- und -verbrennungsanlage (SEVA) Sindlingen der Stadtentwässerung Frankfurt (SEF) 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).

In den vorangegangenen Untersuchungen von Juni 2014 bis Dezember 2021 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.

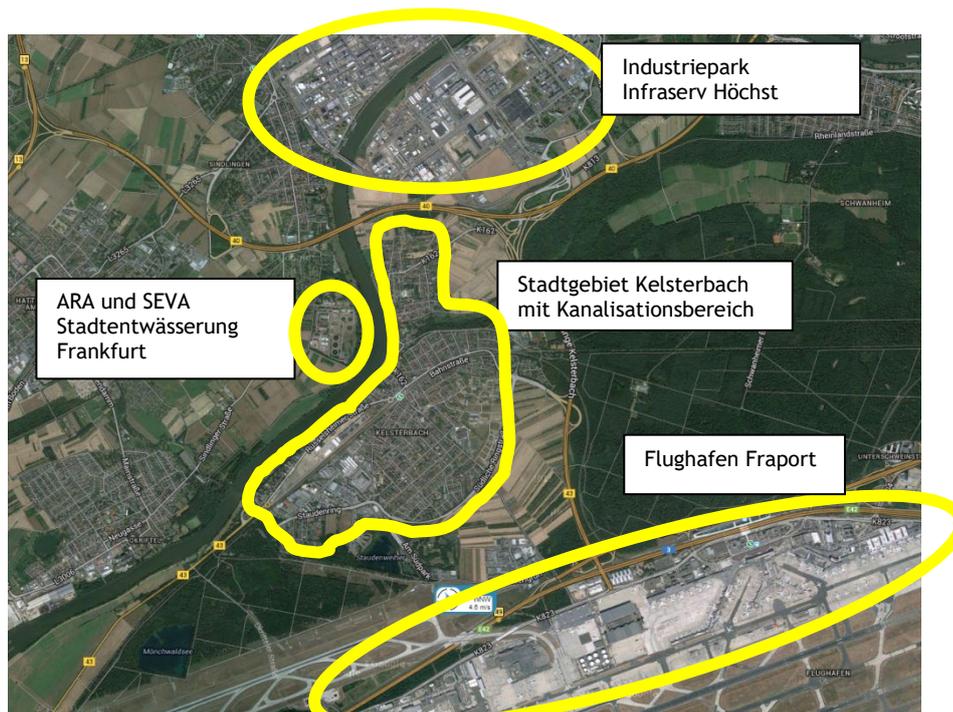


Abbildung 1: Lage der Stadt Kelsterbach sowie der Geruchsquellen

2.2 Übliche Geruchscharaktere im Raum Kelsterbach

Die zu wählenden Geruchscharaktere wurden wie in der bisherigen Untersuchung belassen und finden sich in Tabelle 2.1.

Tabelle 2.1: Geruchscharaktere und Anzahl der Meldungen im Bereich der Stadt Kelsterbach in 2022

Geruchscharakter	Anzahl in 2022	Prozentualer Anteil
Sonstige*	2	50 %
Toilette		
Fäkal		
Faule Eier	1	25 %
Chemische Gerüche	1	25 %
Brandgeruch		
Säuerlich		
Kerosin		
Abfall		
Kompost		
Probe 3 / 4 (toilettenartig, fäkal)		

*Sind der ARA Sindlingen zuzuordnen – Eintrag auf Grund eines Anrufes.

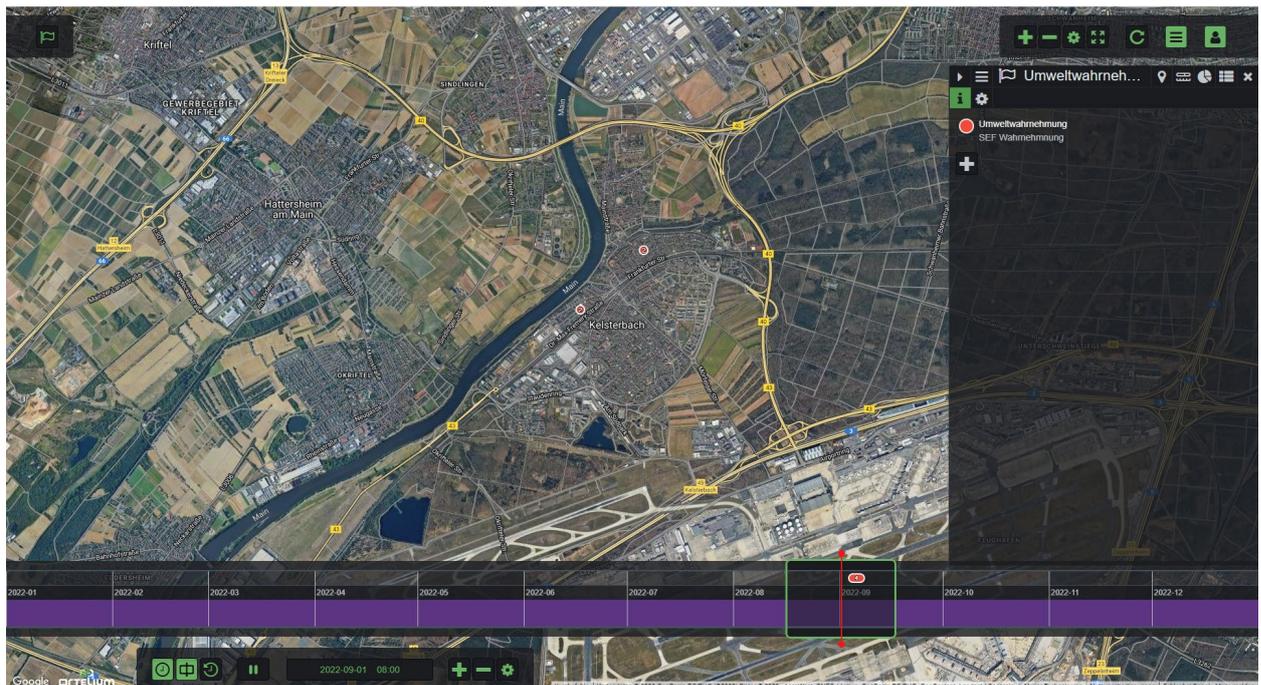


Abbildung 2: Wahrnehmungseingaben über das System im Zeitraum 01.01. bis 31.12.2022

Insgesamt erfolgten von Anfang Januar bis Ende Dezember 2022 nur 5 Einträge durch die Anwohner Kelsterbachs ins System. Eine der Eingaben war ein Funktionstest, zwei weitere Eingaben wurden nach einem Anruf eines Anwohners im Leitstand durch Mitarbeiter der SEF in Ortelium eingetragen. Von den 4 validen Einträgen sind drei den abwassertypischen Gerüchen zuzuordnen. Die Wahrnehmungen der Anwohner wurden mit abwassertypischen Begriffen bezeichnet oder durch den Anruf im Leitstand der Abwasseranlage zugeordnet.

Tabelle 2.2: Übersicht über die Bezeichnungen der abwassertypischen Begriffe

Abwassertypische Begriffe / Geruchscharaktere
Fäkal
Faule Eier
Probe 3/4 (toilettenartig, fäkal)
Säuerlich
Toilette

Die weitere Eingabe wurde dem Charakter chemische Gerüche zugeordnet.

3 Analyse und Interpretation der Fragestellung

3.1 Kurze Zusammenfassung der Ergebnisse für abwassertypische Gerüche

Im Zeitraum 01.01. bis 31.12.2022 wurden durch die Anwohner insgesamt die in Tabelle 3.1 aufgelisteten Wahrnehmungen in Bezug auf abwassertypischen Geruch gemacht.

In der weiteren Betrachtung wurden nur die Charaktere mit Bezug Abwasser 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 31.12.2022

Begriff-Wahrnehmung	Anzahl der Eingaben	SEF	Mgl SEF	Andere
Fäkal				
Faule Eier	1			1
Probe 3/4 (toilettenartig, fäkal)				
Säuerlich				
Toilette				
Sonstige	2		2	
Gesamt	3		2	1
Prozentualer Anteil			66,6 %	33,3 %

Zur Auswertung und Quellsuche wurde die in Anhang 1 dargestellte Plausibilitätsprüfung durchgeführt. Die Plausibilitätsprüfung 2022 wurde nur für die abwasserbezogenen Wahrnehmungen durchgeführt.

Hierbei wurden die im Ortelium System angegebenen Windrichtungen aus den Wetterdaten des norwegischen Dienstes Yr (Detailinformationen siehe Anhang 1) 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. In einem Fall war die Plausibilitätsprüfung nicht eindeutig, deshalb wurden die Wetterdaten des norwegischen Dienstes mit gemessenen Wetterdaten aus dem Raum Frankfurt überprüft und die Plausibilität erneuert geprüft.

Im Ortelium System wurden die Anwohner auch gebeten, ihre Belästigung und die empfundene Intensität des Geruches zu beschreiben. Die Darstellung der statistischen Verteilung der Bewertung der Intensität sowie der empfundenen Belästigung durch die Anwohner für die unterschiedlichen Charaktere findet sich in Anhang 2.

Weiterhin wurden durch die Stadtentwässerung Frankfurt die Daten der Abwassermenge aus Kelsterbach, die der ARA Sindlingen zufließt, zur Verfügung gestellt. Diese wurden in Bezug auf die Tageswerte ausgewertet und mit der entsprechenden Beschwerdelage verglichen. Die Zulaufmengen aus dem Bereich Kelsterbach sind in der folgenden Tabelle 3.2 und Tabelle 3.3 dargestellt.

Tabelle 3.2: Zulaufmengen zur ARA Sindlingen aus dem Bereich Kelsterbach in m³/(15 min) seit 2016

	Zeitraum 5 01.01. bis 31.12.16	Zeitraum 6 01.01. bis 31.12.17	Zeitraum 7 01.01. bis 31.12.18	Zeitraum 8 01.01. bis 31.12.19	Zeitraum 9 01.01. bis 31.12.2020	Zeitraum 10 01.01. bis 31.12.2021	Zeitraum 11 01.01. bis 31.12.2022
	Zulauf m ³ /15min	Zulauf m ³ /15min	Zulauf m ³ /15min				
Minimum	0	0	0	0	0	0	0
Maximum	189	189	258	264	182	170	165
Mittelwert	39	45	53	58	42	43	41

Tabelle 3.3: Zulaufmengen zur ARA Sindlingen aus dem Bereich Kelsterbach in m³/Tag seit 2016

	Zeitraum 5 01.01. bis 31.12.16	Zeitraum 6 01.01. bis 31.12.17	Zeitraum 7 01.01. bis 31.12.18	Zeitraum 8 01.01. bis 31.12.19	Zeitraum 9 01.01. bis 31.12.2020	Zeitraum 10 01.01. bis 31.12.2021	Zeitraum 11 01.01. bis 31.12.2022
	Zulauf m ³ /Tag	Zulauf m ³ /Tag	Zulauf m ³ /Tag				
Minimum	2.216	2.301	3.000	2.824	2.034	2.395	1.382
Maximum	12.991	14.652	19.720	15.980	13.552	11.715	11.379
Mittelwert	3.770	4.317	5.121	5.572	3.976	4.122	3.961

Die Zulaufmengen zeigten bisher über alle Jahres-Untersuchungszeiträume relativ gleichmäßige Mengen, mit nur leichten Unterschieden in Minimum, Mittelwert und Maximum, was sich durch unterschiedliche Regenmengen und Regenereignisdauer erklärt. In 2022 lagen die ermittelten Mittelwerte im niedrigen Bereich der bisher untersuchten Zeiträume. Sowohl Minimum als auch Maximum lagen unterhalb der bisherigen Werte.

Da die Menge des Zulaufes sowohl im Kanalnetz als auch im Abwasser der Kläranlage einen relevanten Einfluss auf die Geruchsentwicklung haben kann, sollten diese Werte mitbetrachtet werden.

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 relativ häufig Zeiten gibt, in denen Teile des Kanalsystems ohne oder mindestens ohne relevanten Abfluss sind.

In 2022 gab es, wie auch in den vergangenen Jahren, darüber hinaus an unterschiedlichen Terminen einige Zeitabschnitte, in denen es Zeiträume von mehr als 30 Minuten ohne Abfluss gab. Diese begrenzten sich häufig auf 30 Minuten bis 1,5 Stunden. In 2022 lagen 4 Ereignisse mit sehr langen Zeiträumen ohne Abfluss vor. Wie bereits im Vorjahr lagen die Zeitabschnitte vorwiegend in der ersten Hälfte des Tages. Bei etwa der Hälfte der Ereignisse – gerade bei den längeren Zeiträumen – war der Durchfluss danach deutlich erhöht, in den weiteren Fällen wurde keine Erhöhung der Abwassermenge festgestellt. Eine Übersicht über die entsprechenden Termine ohne Abfluss über einen Zeitraum von 30 Minuten oder länger findet sich in Tabelle 3.4.

Tabelle 3.4: Übersicht über die Ereignisse ohne Zufluss zur ARA Sindlingen aus dem Bereich Kelsterbach

Datum	Zeitraum	Nachfolgende Durchflusserhöhung
13.01.2022	11:30 bis 12:15	Ja
22.02.2022	10:15 bis 10:45; 11:30 bis 12:00	Ja
04.03.2022	05:30 bis 06:00	Nein
09.03.2022	12:30 bis 13:00	Nein
27.03.2022	02:00 bis 03:00	Nein
07.04.2022	09:45 bis 10:15	Nein
09.06.2022	10:15 bis 10:45; 11:30 bis 12:00	Ja
16.06.2022	05:45 bis 06:15	Nein
11.07.2022	09:15 bis 10:00	Ja
19.07.2022	23:30 bis 0:00	Nein
20.07.2022	0:30 bis 9:30	Ja
02.08.2022	04:30 bis 05:00	Nein
03.08.2022	10:15 bis 10:45	Ja
20.08.2022	05:00 bis 05:30	Nein
25.08.2022	09:00 bis 09:30	Ja
06.09.2022	09:15 bis 10:15	Ja
07.09.2022	02:15 bis 07:15	Ja
21.09.2022	11:45 bis 12:15	Ja
05.10.2022	23:00 bis 0:00	Ja
06.10.2022	0:00 bis 08:15	Ja
01.11.2022	08:45 bis 09:45	Ja
10.11.2022	11:45 bis 14:15	Ja
12.11.2022	13:45 bis 0:00	Ja
13.11.2022	0:00 bis 11:00	Ja
09.12.2022	10:00 bis 11:00; 11:45 bis 12:15	Ja

*Die orange Kennzeichnung zeigt Ereignisse ohne Zufluss von 5 Stunden oder mehr.

Drei der in 2022 eingegebenen Geruchsbeschwerden traten am 06.09.2022 auf. An diesem Tag lag bis ca. 10:30 Uhr ein geringer bis kein Abfluss vor, dann der in der Tabelle genannte, kurzer Zeitraum mit erhöhtem Abfluss sowie bis 19 Uhr ein geringer bis durchschnittlicher Abfluss, gefolgt von einem Zeitraum mit sehr hohen Abflussraten von bis zu 153 m³/15 min. Der 06.09.2023 war nach 5 Tagen mit geringem Abfluss der erste Tag mit durchschnittlichen Abwassermengen. Da es sich um ein Einzelereignis handelt, kann hieraus keine statistisch abgesicherte Aussage getroffen werden.

Definiert man den durchschnittlichen Zufluss zur Abwasserreinigungsanlage als eine Menge von 4.500 m³/Tag \pm 30% (4.500 m³/Tag entsprechen etwa dem Durchschnittszufluss der vergangenen 5 Jahre), lag an insgesamt 217 Tagen die Zulaufmenge im unterdurchschnittlichen Bereich und an insgesamt 51 Tagen im überdurchschnittlichen Bereich.

3.2 Besondere Vorkommnisse im Untersuchungszeitraum

Die besonderen Betriebszustände und Revisionsarbeiten an den Anlagen der Stadtentwässerung Frankfurt am Main wurden der Olfasense GmbH zum Abgleich mit den Geruchswahrnehmungen der Anwohner zur Verfügung gestellt. Im Folgenden werden die besonderen Betriebszustände genannt, die einen direkten Einfluss auf die Abluftreinigung der Anlage haben:

Tabelle 3.5: Betriebszustände / Maßnahmen mit möglichem Einfluss auf Geruchsemissionen

Datum	Anlagenteil	Maßnahme
18. - 22.07.2022	SEVA	Komplettstillstand Schlammwässerungs- und -verbrennungsanlage (SEVA)
22. und 29.08.2022	ARA	Schlammbelüftung Stapelbehälter außer Betrieb wegen Umbauarbeiten am Gebläse
29.08. - 04.10.2022	ARA	Teilstrom des Zentrats in die Vorklärung geleitet. Erhöhte Geruchsentwicklung in der Vorklärung feststellbar.

Die drei Wahrnehmungen, welchen möglicherweise SEF als Quelle zugeordnet werden kann, wurden alle am 06.09.2022 eingegeben. Sie liegen damit in dem Zeitraum, in dem ein Teilstrom des Zentrats in die Vorklärung geleitet wurde und in der Anlage eine erhöhte Geruchsentwicklung in der Vorklärung feststellbar war.

3.3 Vergleich mit den Ergebnissen der bisherigen Untersuchungszeiträume

Die grafische Darstellung der einzelnen vorangegangenen Untersuchungszeiträume findet sich in Anhang 2.

Die Entwicklung der Gesamtanzahl an Beschwerden aller definierten Geruchscharakteristika (Tabelle 2.1.) zu Geruch war von 2016 bis 2019 ansteigend. Während in 2015 (Januar bis November) 72 Beschwerden, in 2016 28 Beschwerden, in 2017 93 Beschwerden, in 2018 302 Beschwerden, in 2019 297 Eingaben, in 2020 231 Beschwerden und im Jahr 2021 40 Beschwerden erfolgten, lag die Gesamtanzahl der Geruchsbeschwerden im Jahr 2022 bei nur 4 Eingaben.

4 Zusammenfassung

Im aktuellen Untersuchungszeitraum (Januar bis Dezember 2022) wurden 3 abwassertypische Wahrnehmungen eingegeben.

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“

Abwassertypische Gerüche	Anzahl der Eingaben	Prozentualer Anteil der Wahrnehmungen		
		SEF	Mgl. SEF	Andere
Wahrnehmungen	Gesamt			
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%
01.06. – 30.11.2015	7	0%	57%	43%
01.01. – 31.12.2016	11	9%	73%	18%
01.01. – 31.12.2017	47	4%	75%	21%
01.01. – 31.12.2018	117	6%	53%	41%
01.01. – 31.12.2019	155	11%	51%	38%
01.01. – 31.12.2020	166	6%	76%	18%
01.01. – 31.12.2021	25	4%	60%	36%
01.01. – 31.12.2022	3	-	67%	33%

Es ist festzustellen, dass in 2022 kaum noch Beschwerden eingegangen sind. Es liegen nur 3 Beschwerden wegen abwassertypischer Gerüche vor. Trotz der geringen Anzahl der Beschwerden entspricht die prozentuale Verteilung zur Zuordnung der Quellen der der letzten Jahre.

Bei Betrachtung der Windrichtungsverteilung des aktuellen Untersuchungszeitraumes im Vergleich mit den vergangenen Zeiträumen ist festzustellen, dass die Windrichtungsverteilung in 2022 weitgehend der repräsentativen Windrichtungsverteilung für Frankfurt entspricht und auch sehr ähnlich der Verteilung der letzten Jahre ist. Das Hauptmaximum liegt in nordöstlicher Richtung und ein weiteres Nebenmaximum in südwestlicher Richtung.

4.1 Ausblick und Vorschläge

Auf Grund der Aufgabenstellung erfolgt in diesem Bericht die detaillierte Betrachtung ausschließlich für die abwassertypischen Gerüche.

Die Anzahl von insgesamt 3 Geruchswahrnehmungen im Jahr 2022 zeigt, dass sich in 2022 der Trend des Vorjahres bestätigt und eine sehr geringere Beschwerdelage in Bezug auf abwassertechnische Gerüche vorliegt.

Es ist lediglich festzustellen, dass nur 2 der Eingaben im Ortelium erfolgten. Zwei weitere Eingaben erfolgten per Telefon an den Leitstand der Abwasserreinigungsanlage.

An Hand der Anwohnereingaben kann nicht festgestellt werden, ob die Geruchsimmissionen durch die besondere Situation in der Abwasserreinigungsanlage (Geruchsentwicklung in der Vorklärung durch Zentrategie) oder durch die Kanalisation im Stadtgebiet Kelsterbach hervorgerufen wurde.

Es bleibt weiterhin unklar, in wie weit die Erfassung der Wahrnehmungen im Ortelium mit der tatsächlichen Situation korrespondiert. Es ist festzuhalten, dass die Eingaben in die Plattform in 2022 von registrierten Nutzern über die App sowie durch Mitarbeiter der Stadtentwässerung Frankfurt über die Webseite gemacht wurden. Insgesamt wurden 2 verschiedene Orte für die Wahrnehmungen angegeben.

Es ist anzustreben, dass weiterhin die Anwohner ihre Geruchswahrnehmungen in das System eintragen, um mehr Informationen zu den Quellen zu bekommen.

Bettina Mannebeck

Bearbeiterin und stellvertretende fachlich Verantwortliche der Messstelle

Das Gutachten wurde elektronisch erstellt und enthält keine grafische Unterschrift. Das gesamte Dokument ist digital signiert. Der Prüfvermerk und Hinweise zur digitalen Signatur sind im Anhang 3 angegeben

Anhang – Anhang 17 Seiten

Anhang 1: Auswertung der Anwohnereingaben – 5 Seiten

Anhang 2: Vergleich der Wahrnehmungsverteilungen aller bisheriger Untersuchungszeiträume – 11 Seiten

Anhang 3: Digitale Signatur – 1 Seite (nur am Endbericht als Revision)

Hinweis:

Es wird versichert, dass die Ermittlungen unparteiisch, gemäß dem Stand der Technik und nach bestem Wissen und Gewissen durchgeführt werden. Die angewandten Verfahren entsprechen den derzeit gültigen Normen und Richtlinien sowie den Vorgaben des entsprechenden Qualitätsmanagementsystems der Olfasense GmbH. Die Betriebsdaten und die Daten zur Beschwerdesituation sind vom Auftraggeber bereitgestellt worden. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Berichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Olfasense GmbH, Kiel, erlaubt.

Anhang 1: Auswertung Anwohnereingaben

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

Die Pfeile in den Kartendarstellungen kennzeichnen jeweils die Richtung (aus dem OMAP System, Station über Yr.no), aus der die Geruchsimmissionen entsprechend plausibel ist.

Die Winddaten wurden entsprechend des Auftrages über die frei verfügbaren Wetterdaten des Dienstes Yr eingebunden und im System dargestellt. Yr ist der gemeinsame Online-Wetterdienst des Norwegian Meteorological Institute (met.no) und der Norwegian Broadcasting Corporation (NRK). Die Wettervorhersagedaten werden vom norwegischen Meteorologischen Institut und NRK geliefert.

Yr bzw. met.no verwendet Rohdaten von Messgeräten, visuelle Beobachtungen und qualitätsgesicherte Daten von Messgeräten. Die Messdatenqualität wird mit KVALOBS und ähnlichen Systemen sichergestellt. Die Wettervorhersagen werden dann in Wetter- und Ozeanvorhersagemodellen mit geowissenschaftlichen Nachbearbeitungswerten aus den Modellen einschließlich der AROME-Wettervorhersagemodelle berechnet. (Quelle Yr.no)

Auf diese Weise stellt Yr.no re-analyisierte Daten für bestimmte Standorte zur Verfügung. In diesem Projekt haben wir die Wetterdaten für Kelsterbach über Yr.no. eingebunden. Die Windrichtungs- und Windgeschwindigkeitsdaten, die Yr.no für den gewählten Standort bereitstellt, werden durch Odourmap stündlich überprüft und mit neuen Daten aktualisiert. Die jeweils aktuellsten (kurzfristigsten) Prognosewerte werden in der Odourmap-Datenbasis gespeichert und sind so langfristig verfügbar.

Es ist zu beachten, dass sich die Winddaten aus der Erfassung über eine oder mehrere Referenzstationen und damit auch die daraus gewonnenen Prognosedaten üblicherweise auf eine Messhöhe von 10 Metern über Grund beziehen. Der Wind, der in Bodennähe gemessen oder wahrgenommen wird, kann sowohl durch die generelle lokale Struktur als auch durch bestimmte Straßenzüge in einem bestimmten Maß von den Winddaten in 10 Meter Höhe abweichen. Gleichwohl werden zur Auswertung die in der Odourmap Datenbank gespeicherten Winddaten verwendet.

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.

Es wurde nur ein Pfeil verwendet, tatsächlich ist auf Grund der Ausbreitung und der leicht schwankenden Windrichtungen ein Sektor von $\pm 60^\circ$ 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. Dies lässt keinen Rückschluss auf den Belästigungsgrad der Geruchswahrnehmung zu. Der Grad der Geruchsbelästigung der Anwohner wird in den folgenden Abbildungen nicht erfasst.

Die Bewertung der Plausibilität der einzelnen Eingabe erfolgte entsprechend der folgenden Schemas:

Quelle	Bedingungen
SEF	Windgeschwindigkeit > 1 m/s und Gelände SEF innerhalb des Windsektors $\pm 60^\circ$ und keine weiteren möglichen Quellen zwischen der Wahrnehmung und der Anlage SEF
Mgl SEF (möglicherweise SEF – aber auch andere Quellen kommen in Betracht)	Windgeschwindigkeit > 1 m/s und Gelände SEF innerhalb des Windsektors $\pm 60^\circ$ und weitere mögliche Quellen zwischen der Wahrnehmung und der Anlage SEF
Mgl SEF (möglicherweise SEF – aber auch andere Quellen kommen in Betracht)	Windgeschwindigkeit < 1 m/s Jede Quelle ist möglich unabhängig von der Windgeschwindigkeit.
Andere	Windgeschwindigkeit > 1 m/s und Gelände SEF außerhalb des Windsektors $\pm 60^\circ$

Legende:

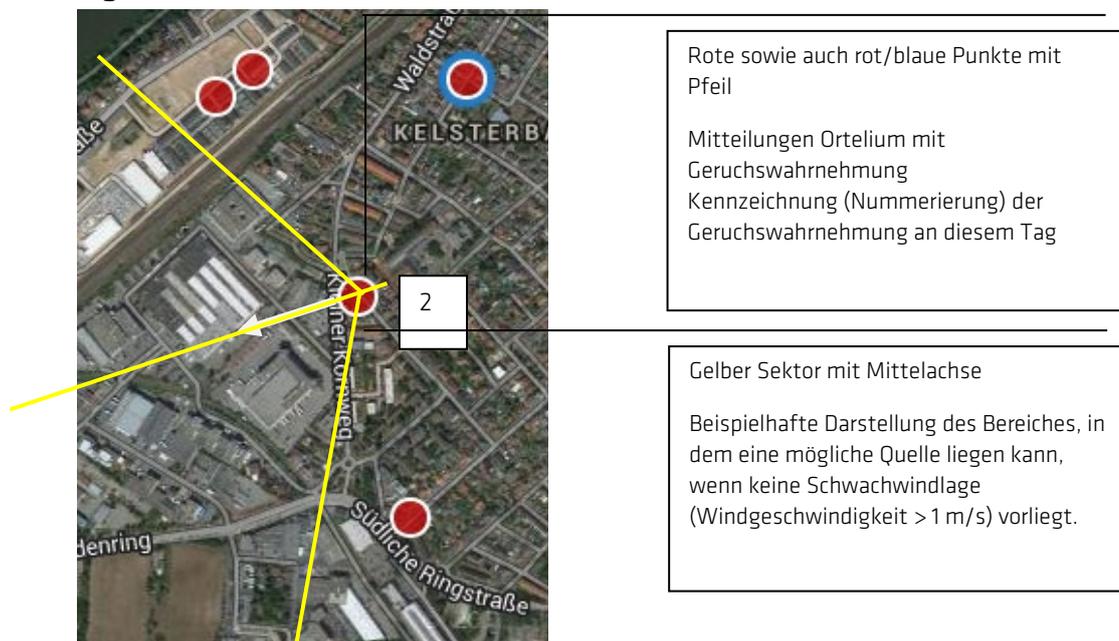
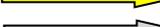


Abbildung 1: Plausibilitätsübersicht

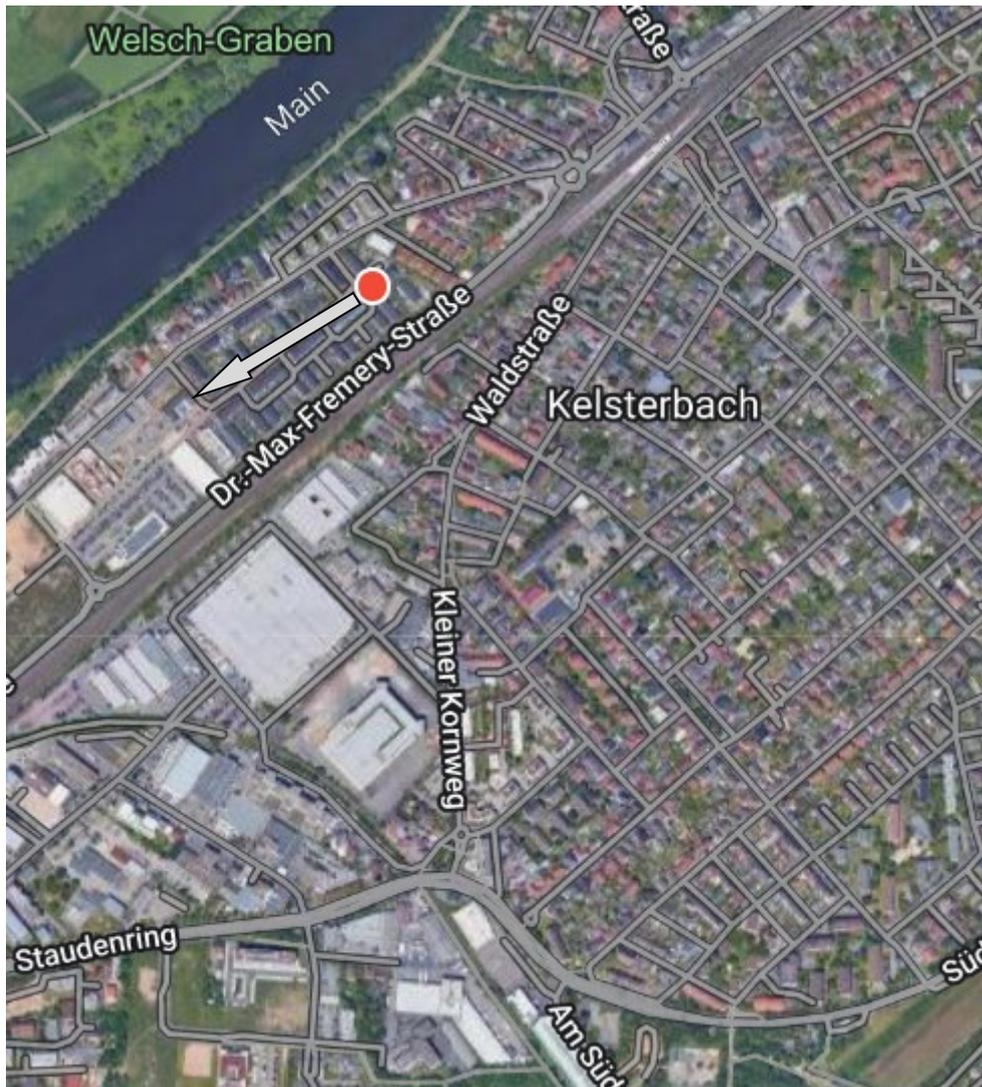
Die Zulaufmengen (Zufluss) beziehen sich auf die Abwassermengen aus der Stadt Kelsterbach in m^3 pro Tag, die der ARA Sindlingen zufließen, ohne Betrachtung des Zulaufes aus dem Flughafen Frankfurt.

Zuordnung der Farben der Pfeile zu den Geruchscharakteren

Fäkal	
Probe 3-4	
Toilette:	
Säuerlich:	
Faule Eier:	

Hinweis zur Plausibilitätsprüfung

Die Auswertung erfolgte auch in 2022 an Hand der aufgelisteten Kriterien. Einzelne Wahrnehmungen, die nicht mit abwassertypischem Geruch sondern für die Charaktere „Sonstige“, Chemische Gerüche“ oder „Abfall“ gemeldet wurden, wurden nicht gesondert hier aufgenommen, auch wenn für einzelne Wahrnehmungen zu vermuten ist, dass die Herkunft Abwasser (Abwasserreinigung oder Kanalisation) sein könnte. Im Gutachten erfolgt eine Information zu diesen Geruchswahrnehmungen.



Lfd. Nr.	Nr. in Abb.	Datum	Uhrzeit	Geruchscharakter	Windgeschwindigkeit in m/s	Windrichtung	Quelle	Zufluss m ³ /Tag
1	1	04.09.2022	22:12	Faule Eier	1,6	WSW	Andere	2.780



Lfd. Nr.	Nr. in Abb.	Datum	Uhrzeit	Geruchscharakter	Windgeschwindigkeit in m/s	Windrichtung	Quelle	Zufluss m ³ /Tag
2	1	06.09.2022	11:00	sonstige	1	OSO	Mgl. SEF	4.657
3	2	06.09.2022	20:25	Chemische Gerüche	1	SSW	Mgl. SEF	4.657
4	3	06.09.2022	21:20	sonstige	1,9	WSW	Mgl. SEF	4.657

Anhang 2 Vergleich der Wahrnehmungsverteilungen aller bisheriger Untersuchungszeiträume

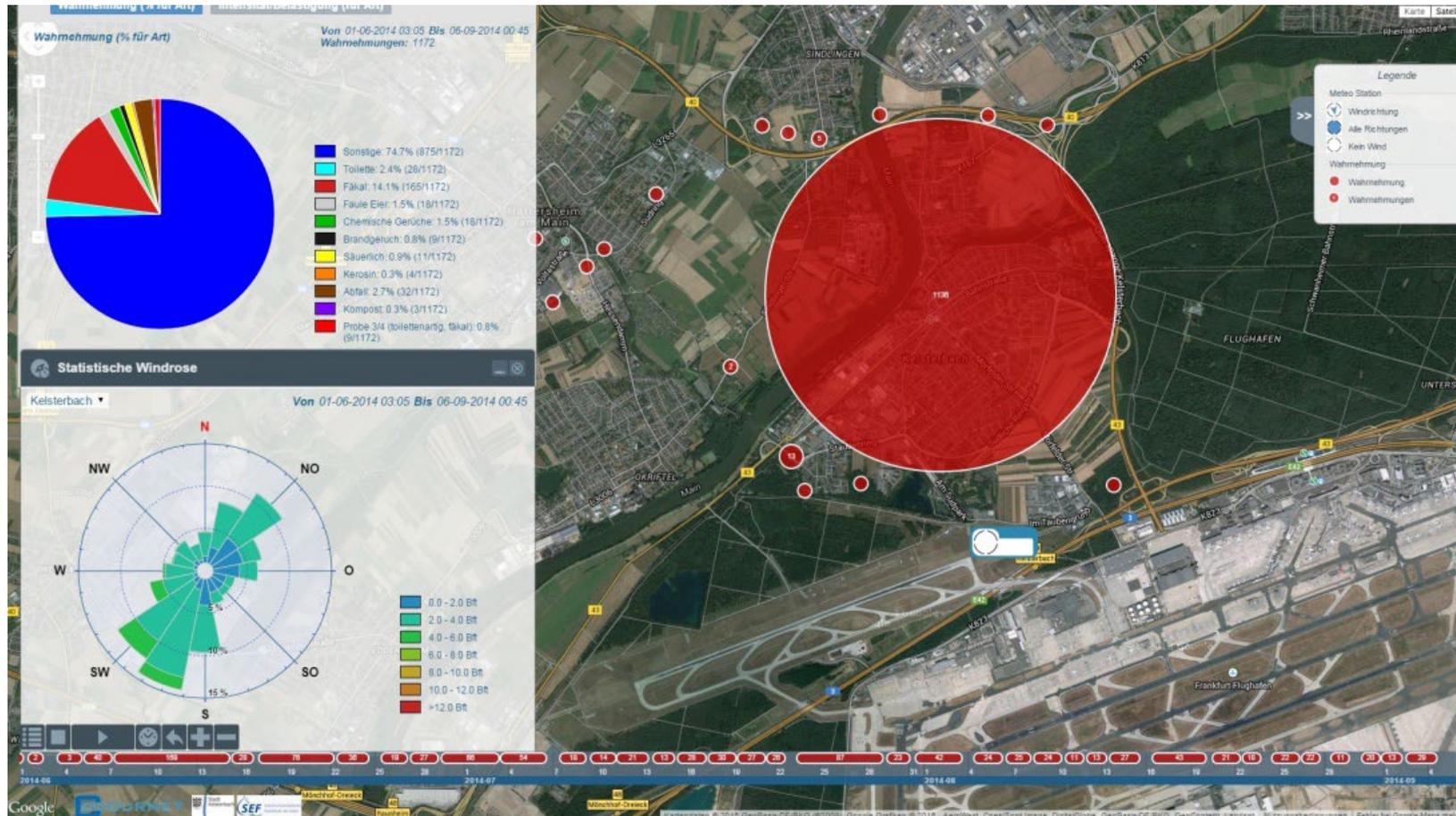


Abbildung A2. 1: 01. Juni bis 05. September 2014*

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

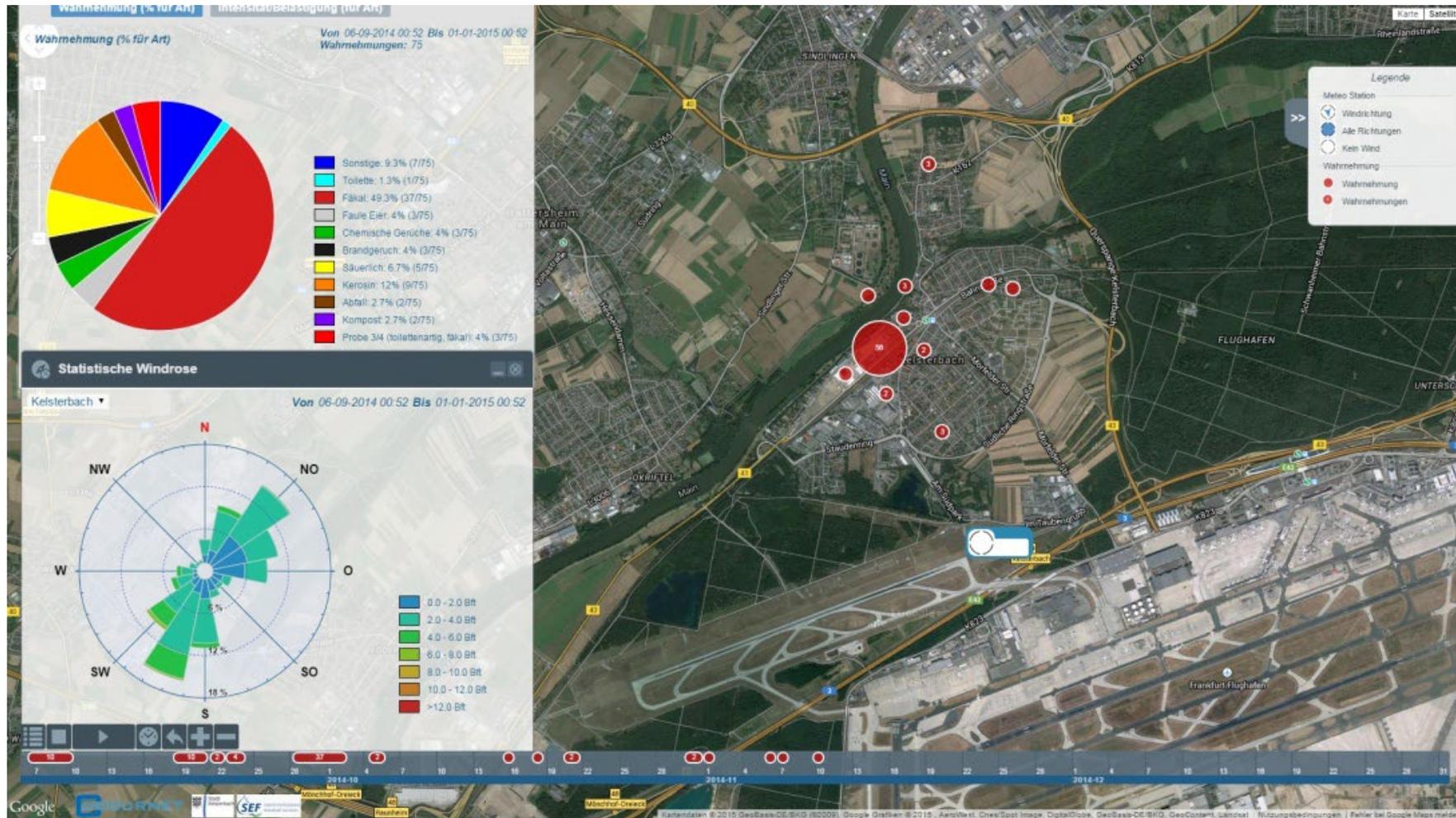


Abbildung A2. 2: 06. September bis 31. Dezember 2014

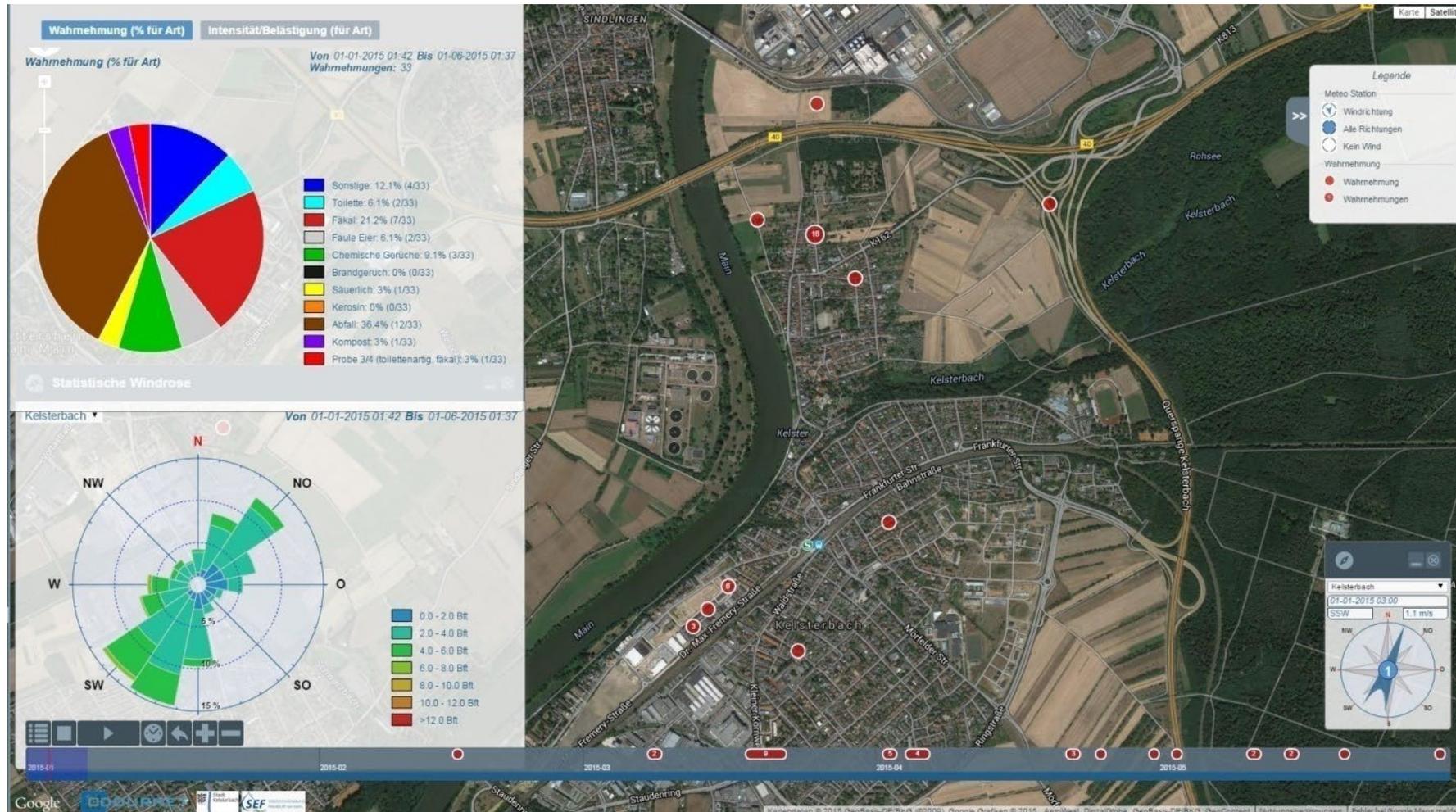


Abbildung A2. 3: Januar bis Mai 2015

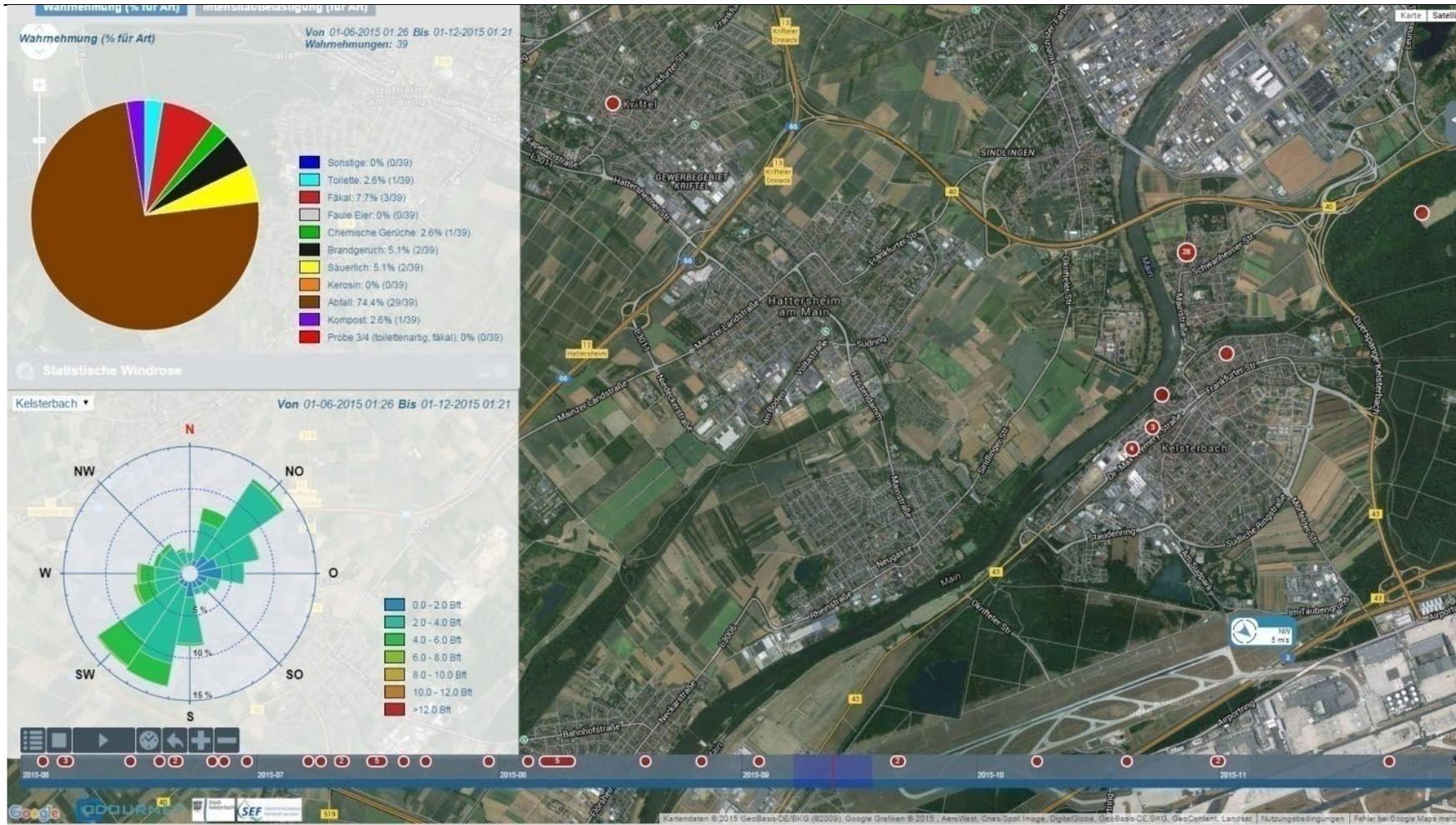
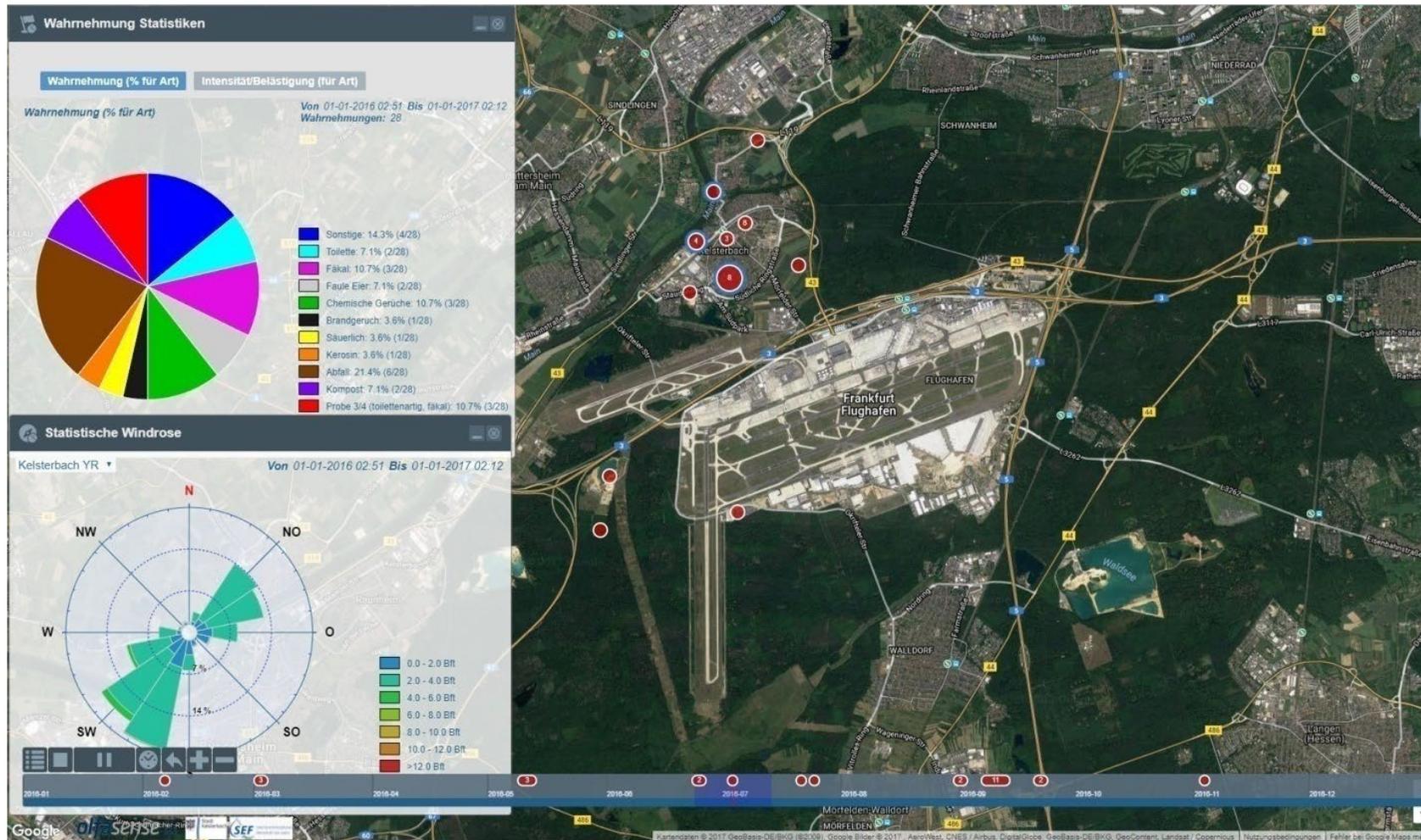


Abbildung A2. 4: Juni bis November 2015



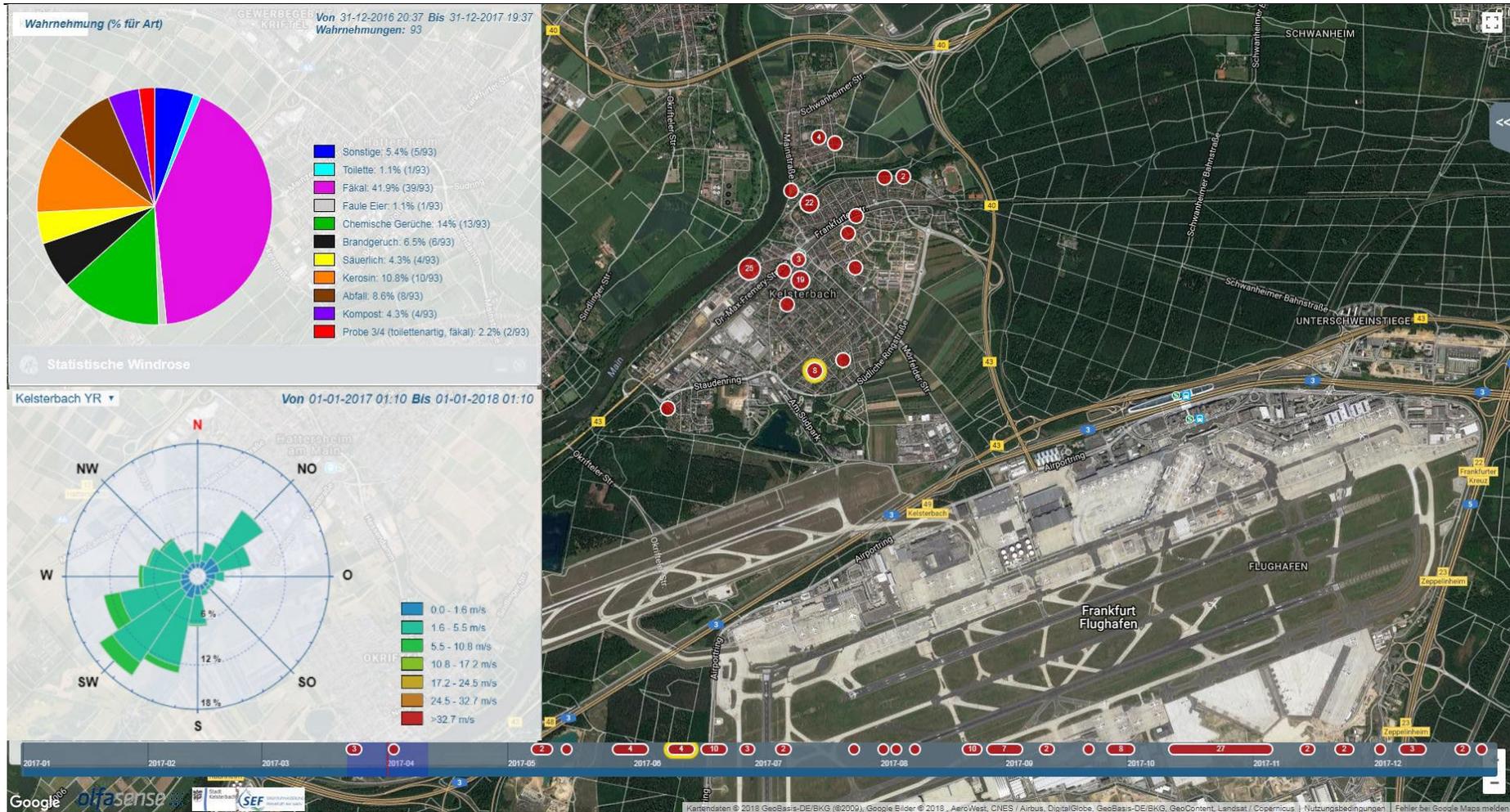


Abbildung A2. 6: Januar bis Dezember 2017

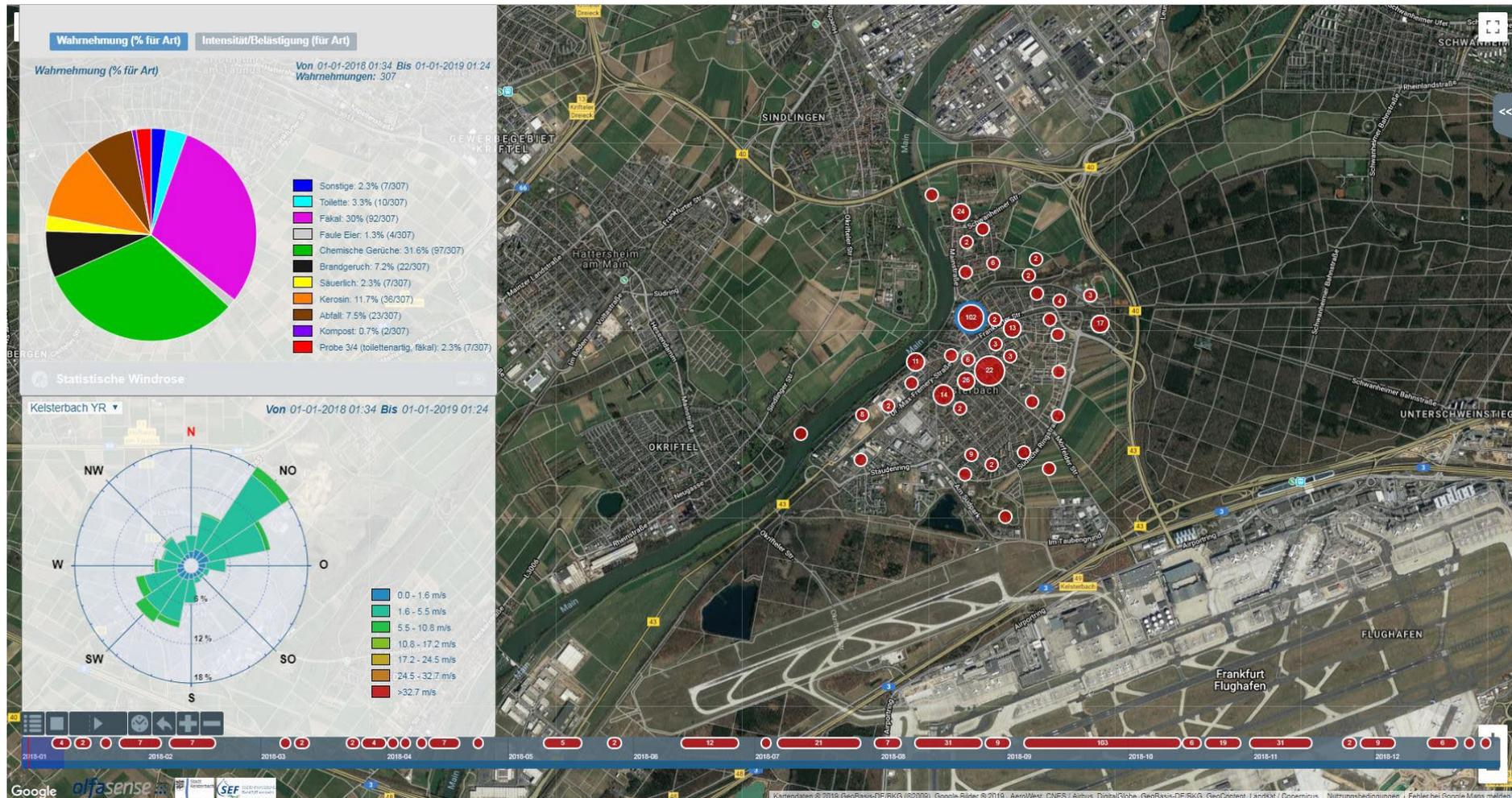




Abbildung A2. 8: Januar bis Dezember 2019

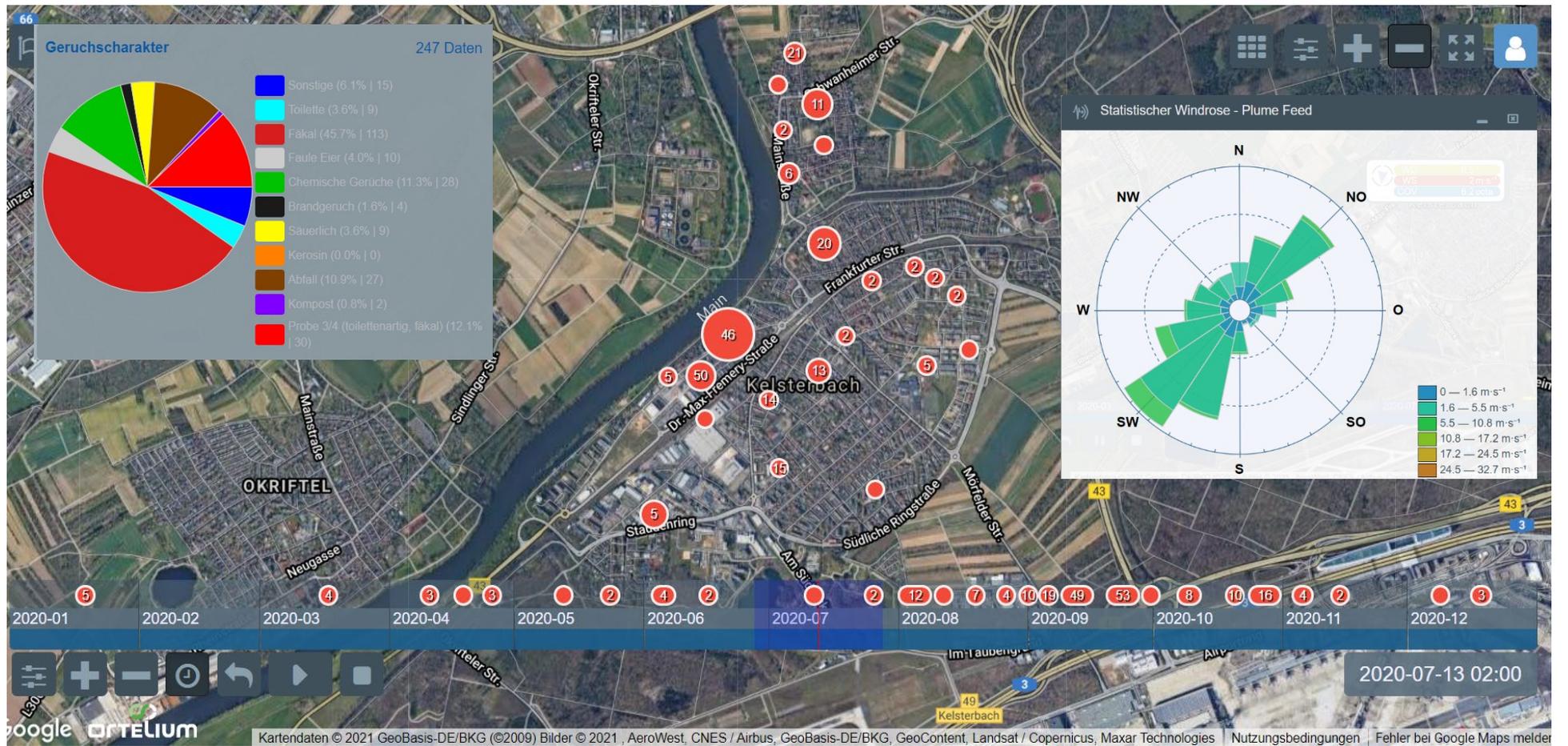


Abbildung A2. 9: Januar bis Dezember 2020

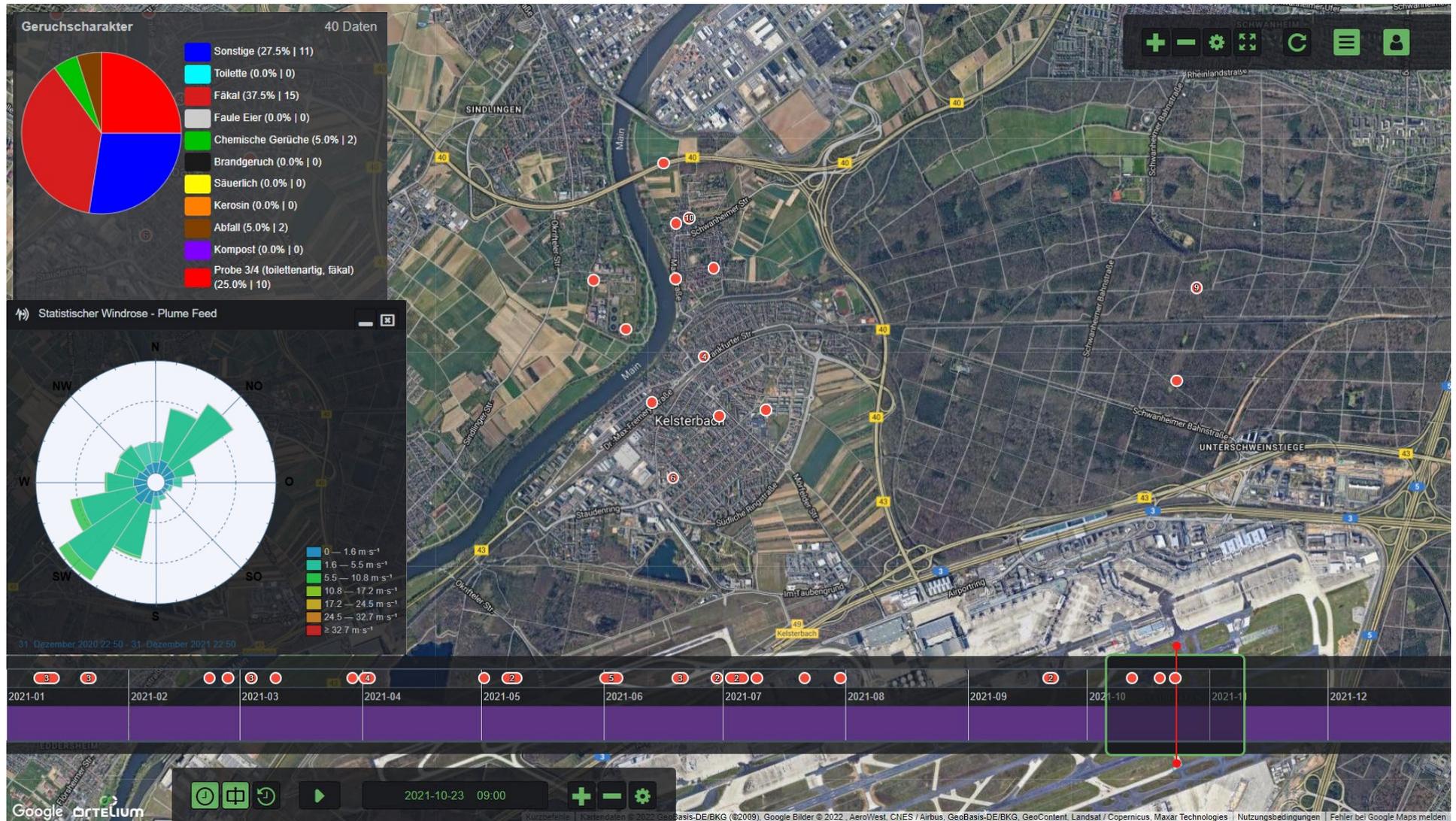


Abbildung A2. 10: Januar bis Dezember 2021

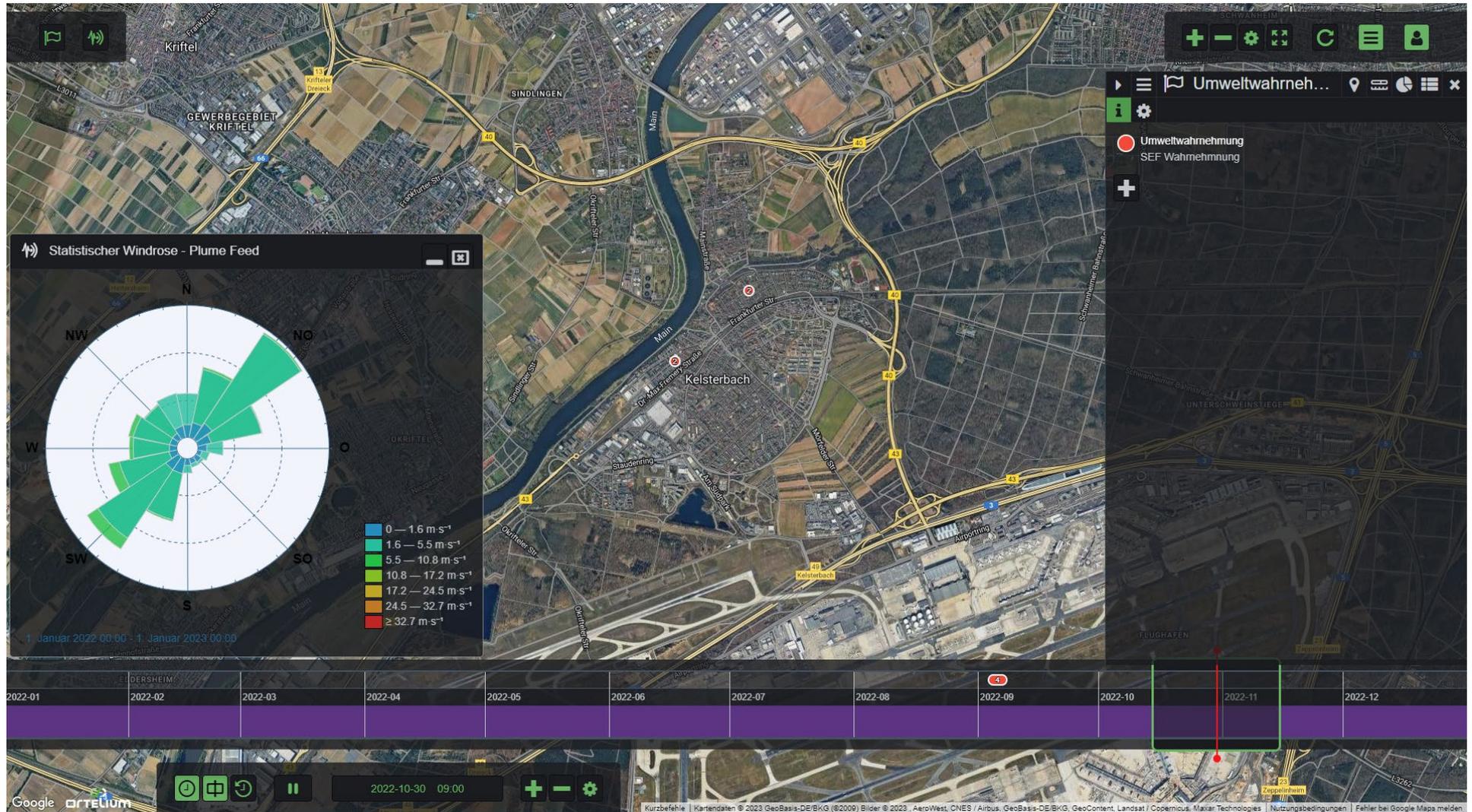


Abbildung A2. 11: Januar bis Dezember 2022

Digitale Signatur

Umfang signiertes Dokument:

Bericht mit 3 Anhängen, insgesamt 31 Seiten (inkl. Deckblatt)

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 DigiSeal Reader verifiziert werden. Die Software ist freiverfügbar und kann unter <https://www.secrypt.de/produkte/digiseal-reader/> bezogen werden.