

EU-Projekt OdCom

Objektivierung der Geruchsbeschwerden im sächsisch-tschechischen Grenzgebiet

Informationsabend Olbernhau 06.02.2018

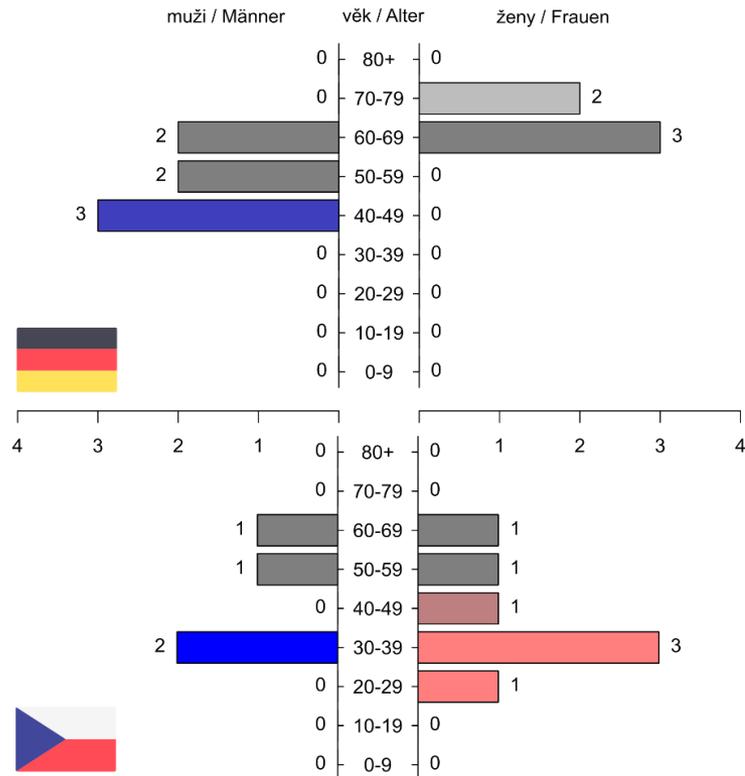


Messtation Schwartenberg
Foto: Quelle LfULG

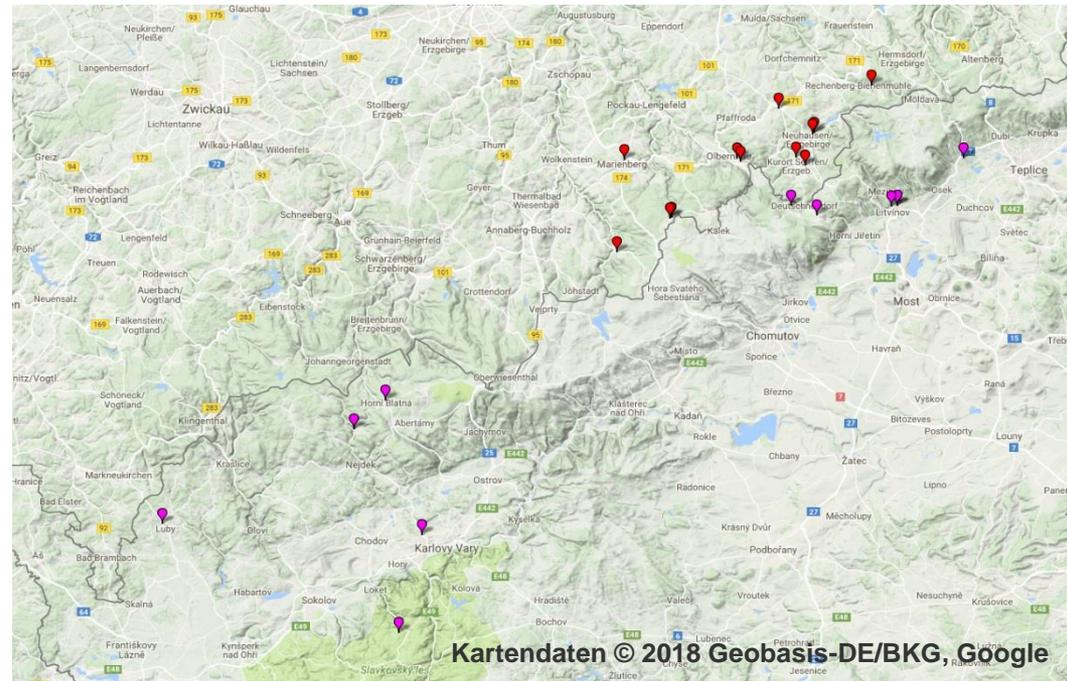
- Geruchsverfolgung mittels Freiwilliger auf deutscher und tschechischer Grenzseite – **Probandenprogramm**
- Auswahl der Probanden: **Dynamische Olfaktometrie DIN EN 13725**
- Probandenprogramm läuft in der **Wintersaison** →
Januar 2017 – März 2017 (3 Monate)
November 2017 – März 2018 (5 Monate)
evtl. November 2018 – Dezember 2018 (2 Monate)
- Probanden nehmen die **Geruchseignisse** mit Hilfe von **Meldebögen** auf, manche sind mit speziellen **Probenahmebehältern** ausgestattet
- Die Proben werden im Labor von ZÚ Ústí n. L., Niederlassung Hradec Králové analysiert

Geruchsprobandenprogramm

Probanden DE: 12 / CZ: 11



Karte der Probandenwohnorte



Kartendaten © 2018 Geobasis-DE/BKG, Google

Probandenalterstruktur

Geruchsprobandenprogramm

Fragebogen zu den Geruchsereignissen

Befragte/Befragter XY1234

| Datum | Fall | Fall | Fall | Fall | Fall |
|--|------------|---------------------------------|-----------------|------------|----------|
| Beginn (UU:MM) | 13.01.2017 | 18.1.2017 | 28.1.2017 | 02.03.2017 | 9.3.2017 |
| Ende (UU:MM) | 06:55 | -- | 12:30 | 08:42 | 19:20 |
| Klassifikation der Geruchsentwicklung | | | | | |
| Benzin, Mineralöl | | | | | |
| Erdgas | | | | | |
| Teer, Asphalt | x | | | | |
| Jauhe, Mist, Tierstall | | x | | | |
| Katzendreck | | | x | | x |
| Schwefelwasserstoff (faule Eier) | | | | | |
| verbrannte Kunststoffe | | | | | |
| Holzverbrennung | | | | x | |
| Kohleverbrennung | | | | | |
| unbestimmte Herkunft | | | | | |
| Meine Wahrnehmung des Geruchs | | | | | |
| Angenehme Wahrnehmung | | | | | |
| Unangenehme bis belastende Wahrnehmung | x | x | x | x | x |
| Die Geruchsintensität | | | | | |
| Kaum wahrnehmbarer Geruch | | | | | |
| Leichter und nicht belastender Geruch | x | x | | | |
| Belastender Geruch | | | x | | |
| Stark belastender Geruch | | | | x | x |
| Unerträglicher Geruch | | | | | |
| Ausmaß der Geruchsentwicklung | | | | | |
| der Geruch ist nur draußen wahrnehmbar | x | x | | | |
| der Geruch ist auch im Gebäude wahrnehmbar | | | x | x | x |
| Auswirkung des Geruchs auf meinen Gesundheitszustand | | | | | |
| ohne Auswirkung | x | | | | |
| Husten | | | | | |
| Atemnot | | | | | |
| Tränen | | x | | x | |
| Brechreiz | | | x | | |
| Brechen | | | | | |
| Verstärktes Schwitzen | | | | | |
| beschleunigter Puls | | | | | |
| Kopfschmerz | | | | | x |
| Schlappheit | | | | | |
| Sonstiges + Beschreibung | | | | | |
| Windstärke | | | | | |
| Windstille | | | | | |
| leichter Zug | x | | | | |
| schwache Brise | | x | | x | x |
| frische Brise und starker Wind | | | x | | |
| stürmischer Wind, Sturm und stärker | | | | | |
| Ort der Geruchsentwicklung | | | | | |
| Wohnort | x | | | x | |
| Arbeitsort | | | | | x |
| Sonstiges + Adresse oder andere Ortsbeschreibung | | Deutschneudorf, | Seiffen, | | |
| | | Feuerwehrstation | überall im Dorf | | |
| Bemerkung | | | | | |
| | | immer bei bestimmter Wetterlage | | | |
| Spirometrie PEF / FEV_{1,0} | | | | 3,5/10 | |
| Die Luftprobe wurde mittels eines Sammelkanisters entnommen – die Luftprobe Nr. | | | | | |
| | | DE02_180117_2 | | | |

- Meldebogen enthält Ort und Zeit des Auftretens, empfundene Stärke und Art des Geruchs und eventuelle gesundheitliche Beeinträchtigungen
- im Falle einer besonders intensiven Geruchsbelästigung einen vom LfULG gelieferten Kanister mit Luft befüllen und zur Abholung bereitstellen
- Zeitlicher Ablauf 01.01.2017 – 31.03.2017
- Anzahl der Geruchsereignisse 192 (DE 110 / CZ 82)
- Insgesamt 17 Kanister mit Proben befüllt
- 2. Periode 01.11.2017 – 31.03.18 - läuft

Geruchsprobandenprogramm

LANDESAMT FÜR UMWELT,
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE

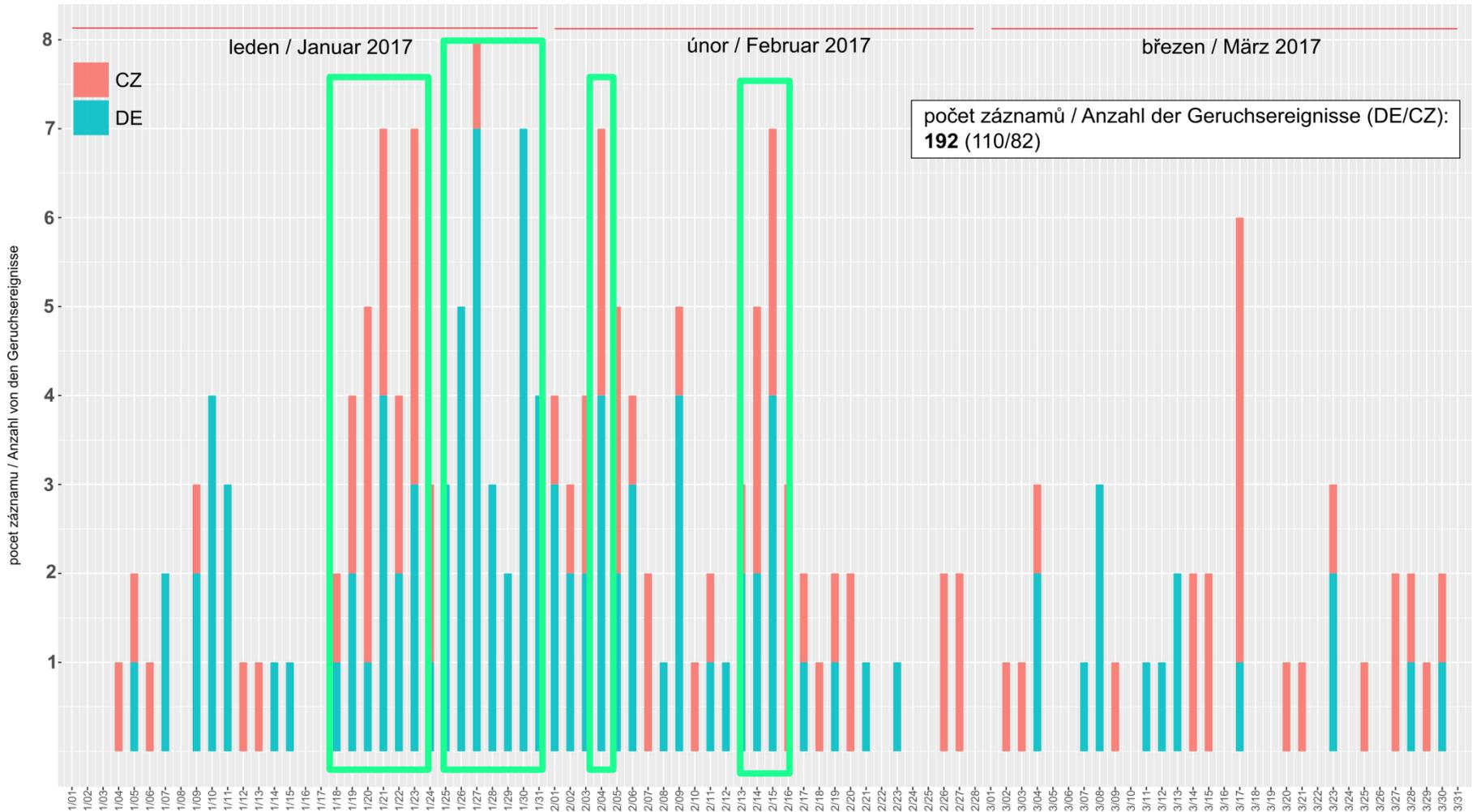


Im **Januar** 2 signif. Geruchsperioden

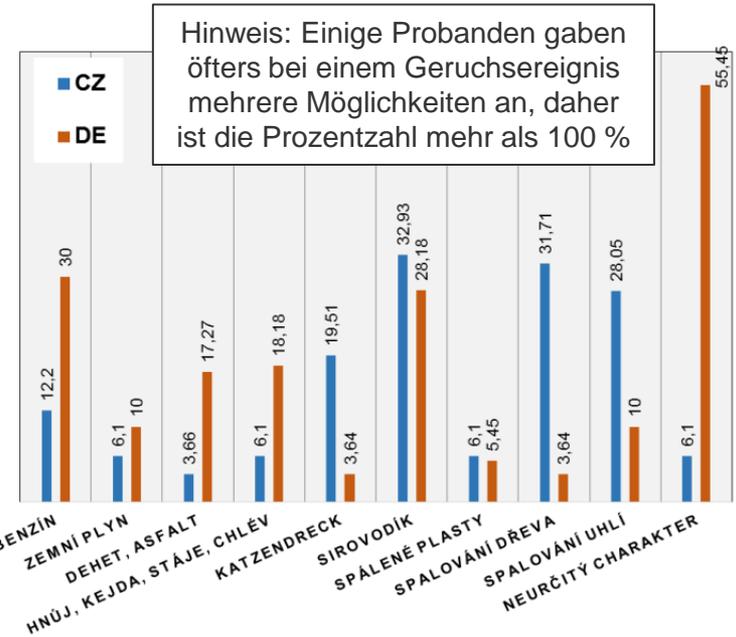
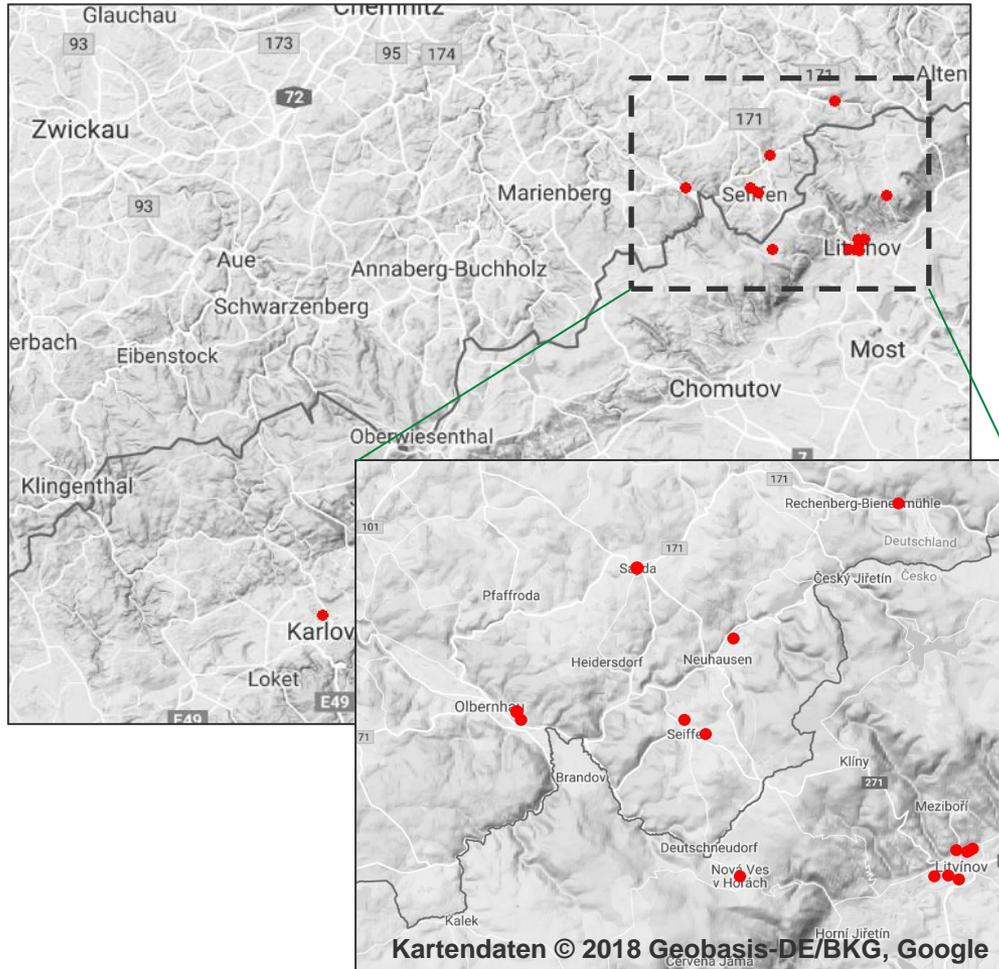
- 18.01.2017 – 24.01.2017
- 27.01.2017 – 31.01.2017

Im **Februar** 3 signif. Geruchp.

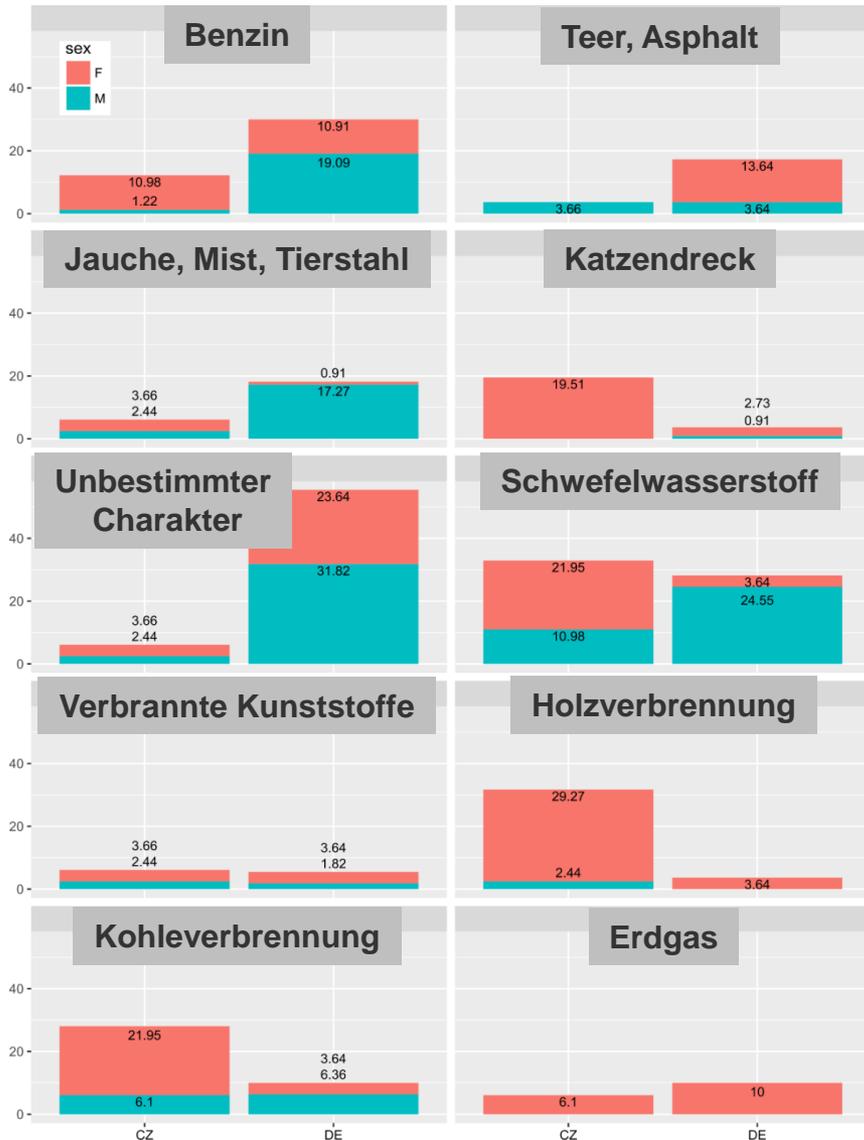
- 04.02.2017
- 09.02.2017 und 13.02.2017 – 16.02.2017



Geruchsprobandenprogramm



1. **Benzin, Mineralöl**
2. **Erdgas**
3. **Teer, Asphalt**
4. **Jauche, Mist, Tierstahl**
5. **Katzendreck**
6. **Wasserstoff (faule Eier)**
7. **Verbrannte Kunststoffe**
8. **Holzverbrennung**
9. **Kohleverbrennung**
10. **unbestimmter Charakter**



Distribution Geruchscharakteristik in den Meldebögen

- Beobachtete Unterschiede in Geruchscharakteristik in Abhängigkeit von Geschlecht
- *Frauen:* Katzendreck, Holzverbrennung, Erdgas
 - *Männer:* Mist, Jauche, landwirtschaftliche Gerüche...

Unterschiede in Geruchsmeldungen – Art des Geruchs in Abhängigkeit von Geschlecht (in %)

Geruchsprobandenprogramm



- Luftproben werden in Kanister **SilcoCan** entnommen
- Analyse der Proben auf **VOC**
- Proben werden auf Sorbtionsröhrchen überführt:
 - 1/3 SulfiCarb Röhrchen (Thiolanalyse),
 - 1/3 Carboxen-Carbograph-Tenax (3VT) Röhrchen (mehrere VOC),
 - 1/3 Lagerungen
- Analyse mit Hilfe der Thermodesorption
GS – MS Analyse



- Stoffe, die Geruchsschwellen überschritten haben:
(*podle NAGATA, Yoshio; TAKEUCHI, N. Measurement of odor threshold by triangle odor bag method. Odor measurement review, 2003, 118, 118–127.*)
 - butylaldehyde (C4)
 - valeraldehyde (C5)
 - octaldehyde (C8)
 - nonaldehyde (C9)
 - fenol

- **Weitere nachgewiesene Stoffe:**
 - **Aliphatische und olefinische Kohlenwasserstoffe** : C5-C12
 - **Aromatische Kohlenwasserstoffe:** Benzol, Toluol, Styren, Alkylbenzen, Naphtalen
 - **Alkohole:** Propanol, Isopropanol, 2-phenoxyetanol, Propylenglykol
 - **Terpene:** a-pinen, d-limonen
 - **andere:** Essigsäure, Acetofenon, Tetrachlorethylen, Benzaldehyde

- Schwefelhaltige organische Stoffe (Mercaptane) **wurde derzeit in keiner der Proben nachgewiesen**

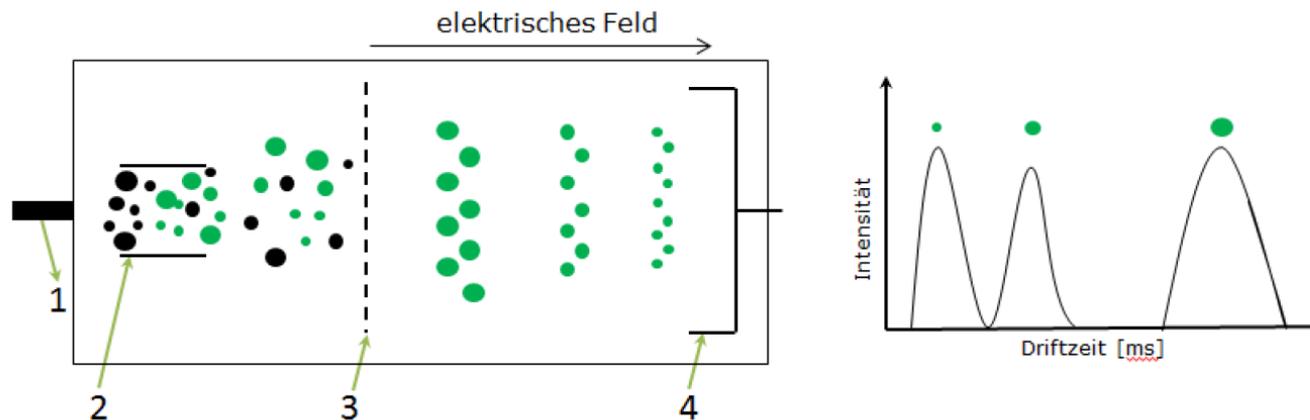
Maßnahmen „Geruchsradar“ - Ionenmobilitätsspektrometer (IMS)

Mobile Messkampagne, IMS
Foto: Quelle Freie Presse



Ionenmobilitätspektrometer

- ❖ Erkennen von Signalmuster unterhalb der menschlichen Geruchsschwelle
- ❖ Mit Einsatz dieser Technik ist es zwar möglich wiederkehrende Signalmuster zu erkennen, eine Aussage darüber, um welche Stoffe es sich handelt, ist jedoch nicht möglich
- ❖ Mathematisch auswertbarer „Fingerabdruck“
- ❖ Daher wichtig: mit mobilem Gerät auch mögliche Quellen einmessen



1 – Probeneinlass 2 – Ionenquelle 3 – Schichtgitter 4 – Detektor
● – gasförmige Probe ● – Ionen der gasförmigen Probe

Ionenmobilitätsspektrometer

Stationäre Messgeräte von 07.02.17 – 06.04.2017

Auswertung der Signalmuster erfolgte durch Firma IFU GmbH

I Deutschneudorf

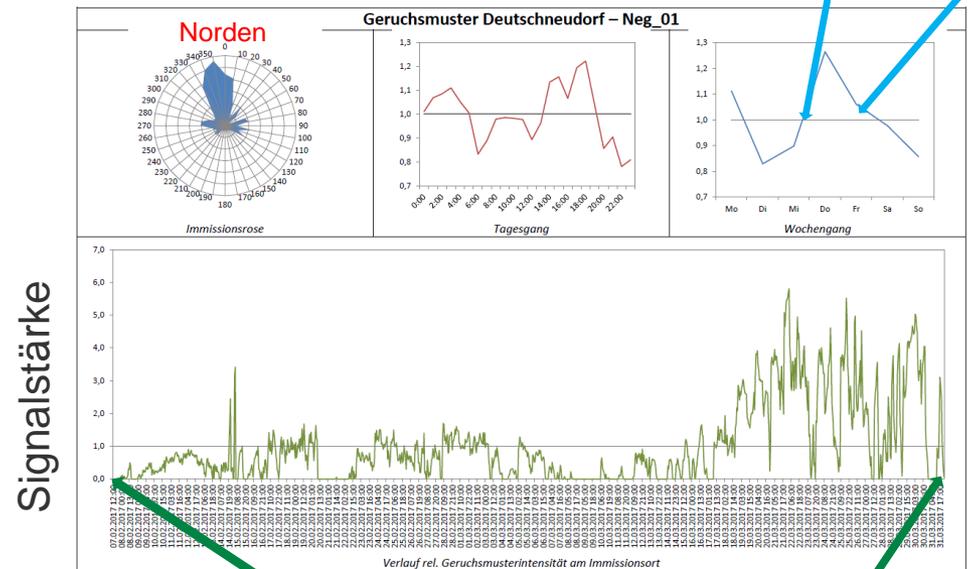
- I insgesamt 29.625 einzelnen Driftzeitspektren
- I **13** unabhängige Signalmuster im positiven Messbetrieb und **9** unabhängige Signalmuster im negativen Messbetrieb
- I **Insgesamt 22 Signalmuster**

I Lom:

- I insgesamt 46.848 einzelnen Driftzeitspektren
- I **11** unabhängige Geruchsmuster im positiven Messbetrieb und **8** unabhängige Geruchsmuster im negativen Messbetrieb
- I **Insgesamt 19 Signalmuster**

Windrichtung: dieses Signalmuster kommt überwiegend aus dem Norden

Wochengang: dieses Signalmuster ist am stärksten von Mi bis Do



Signalstärke

Zeitreihe: von 07.02.17 – 31.03.17

Ionenmobilitätsspektrometer

Stationäre Messgeräte von 07.02.17 – 06.04.2017

Auswertung der Signalmuster erfolgte durch Firma IFU GmbH

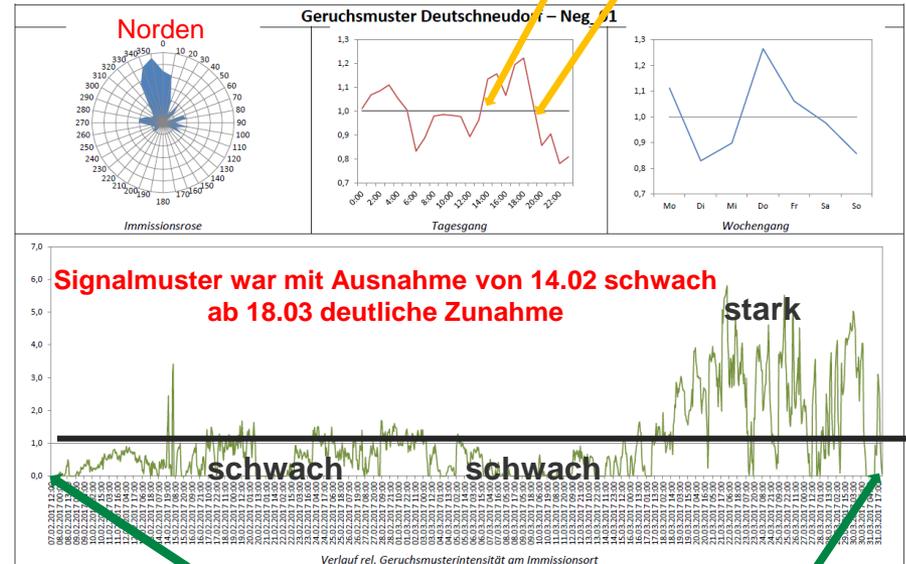
Tagesgang: dieses Signalmuster ist am stärksten zwischen 14 und 20 Uhr

I Deutschneudorf

- I insgesamt 29.625 einzelnen Driftzeitspektren
- I 13 unabhängige Signalmuster im positiven Messbetrieb und 9 unabhängige Signalmuster im negativen Messbetrieb
- I **Insgesamt 22 Signalmuster**

I Lom:

- I insgesamt 46.848 einzelnen Driftzeitspektren
- I 11 unabhängige Geruchsmuster im positiven Messbetrieb und 8 unabhängige Geruchsmuster im negativen Messbetrieb
- I **Insgesamt 19 Signalmuster**



Signalstärke

Signalmuster war mit Ausnahme von 14.02 schwach ab 18.03 deutliche Zunahme

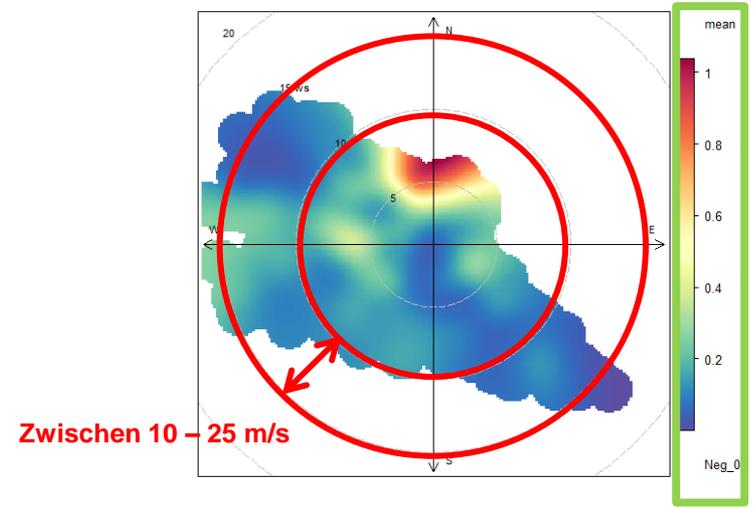
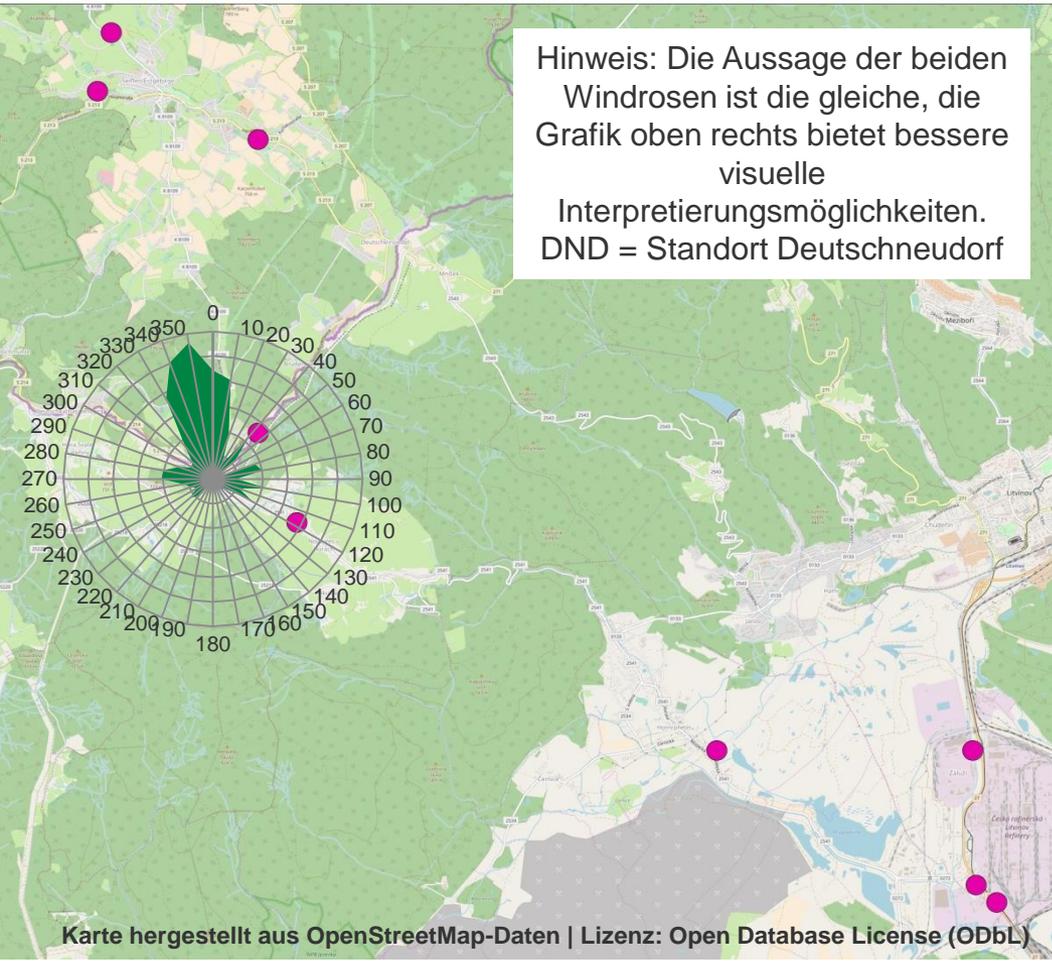
stark

schwach **Schwach**

Zeitreihe: von 07.02.17 – 31.03.17

Ionenmobilitätsspektrometer (IMS)

Was heißt es Signal kommt aus Norden?



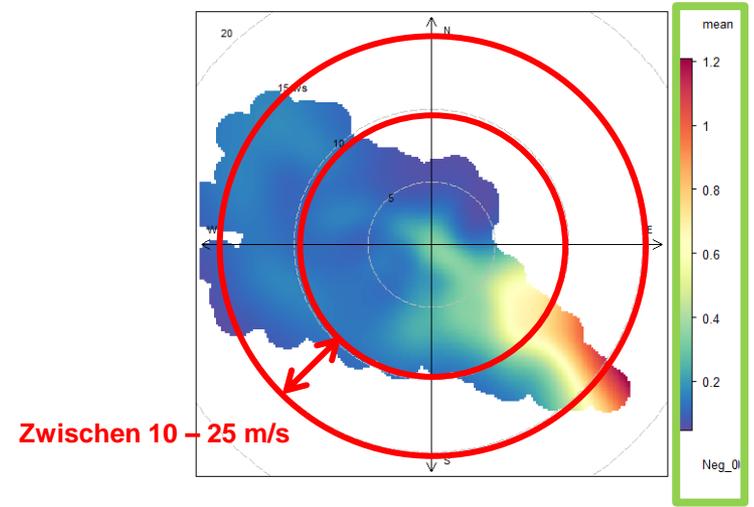
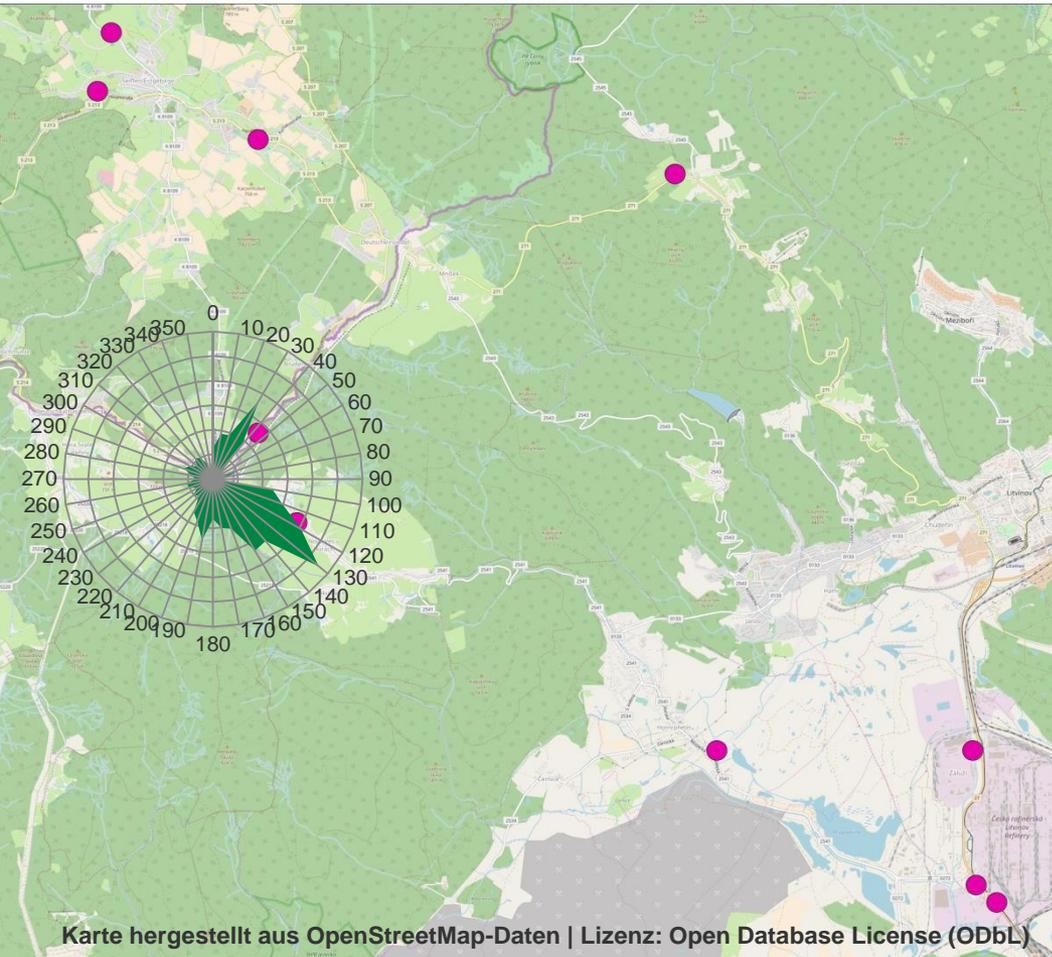
Grafik zeigt :
alle Signalstärken –
keine Signalstärke – blauer Bereich
schwach – grün bis orange
stark – roter Bereich

Signalstärken bei allen Windrichtungen
(auch schwach), die in der besagten Zeit 01 – 03/2017 in Deutschneudorf vorherrschten

Windgeschwindigkeiten, die im gleichen Zeitraum gemessen wurden

Ionenmobilitätsspektrometer (IMS)

Was heißt es Signal kommt aus Norden?



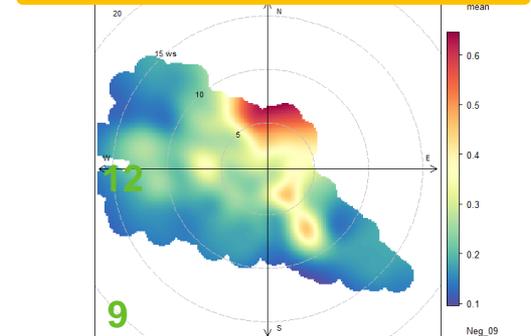
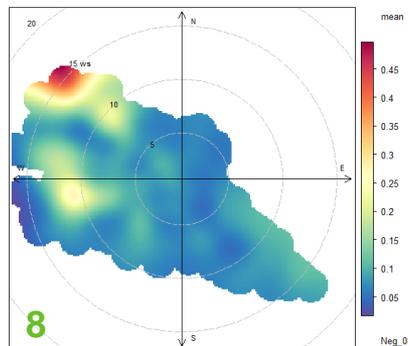
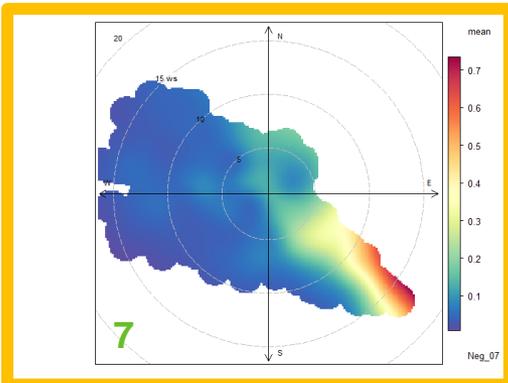
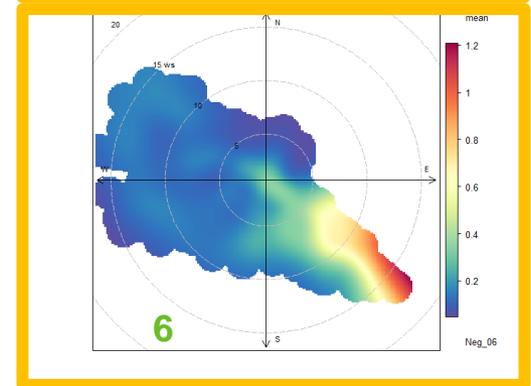
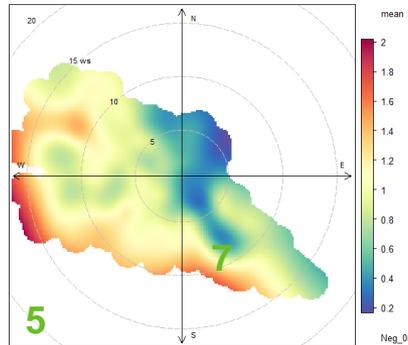
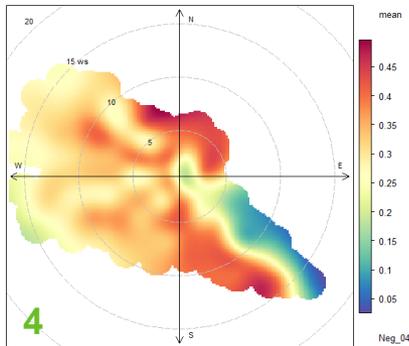
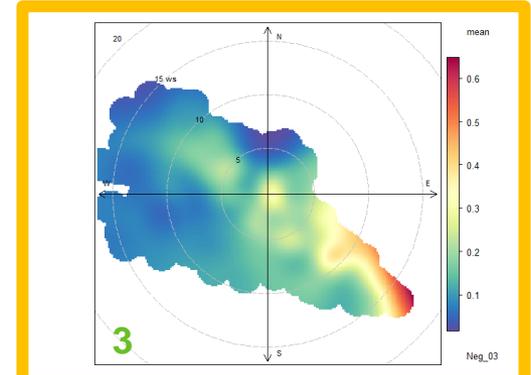
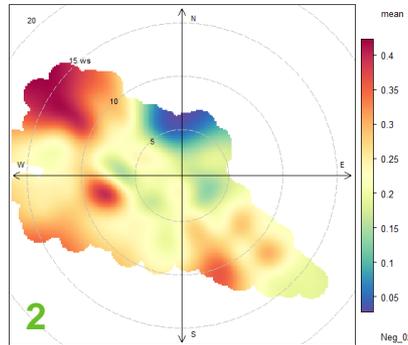
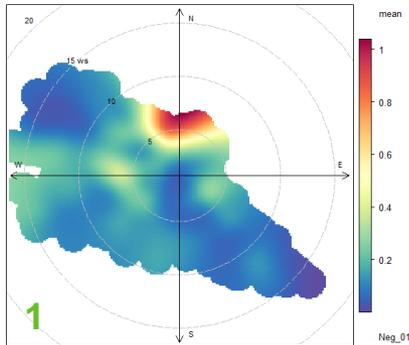
Grafik zeigt :
alle Signalstärken –
keine Signalstärke – blauer Bereich
schwach – grün bis orange
stark – roter Bereich

Signalstärken bei allen Windrichtungen
(auch schwach), die in der besagten Zeit 01
– 03/2017 in Deutschneudorf vorherrschten

Windgeschwindigkeiten, die im gleichen
Zeitraum gemessen wurden

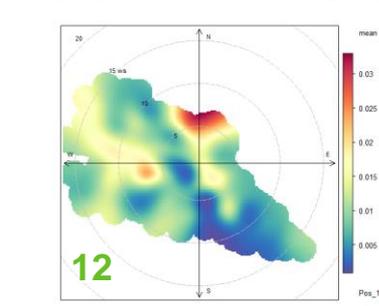
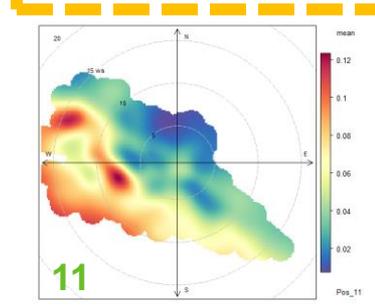
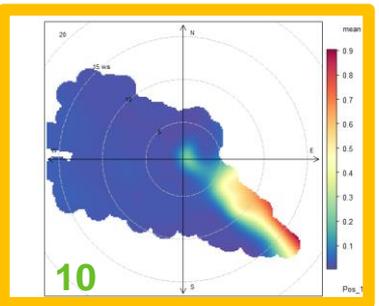
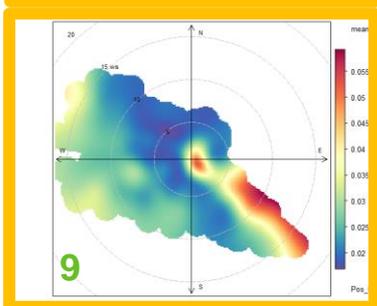
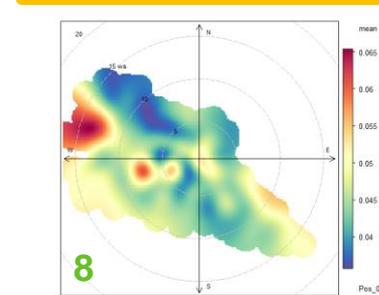
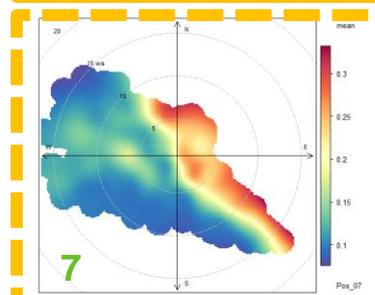
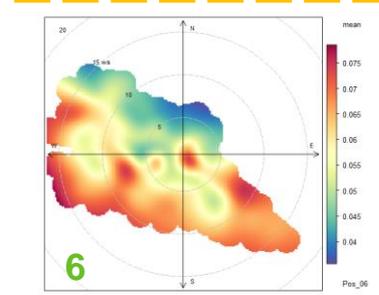
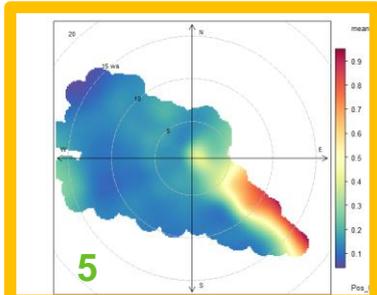
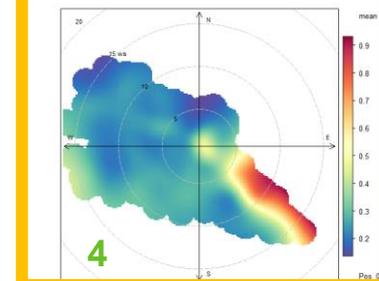
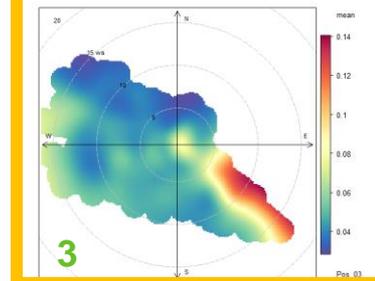
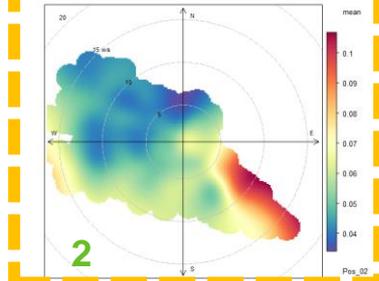
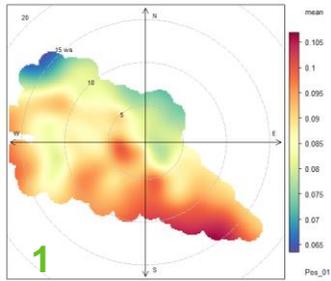
Ionenmobilitätsspektrometer

Modus N – 9 Signalmuster

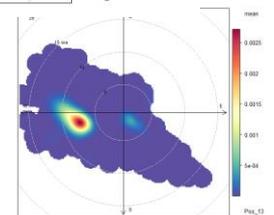


Ionenmobilitätsspektrometer (IMS)

Modus P – 13 Signalmuster



Hinweis: Gelb eingerahmte Signalmuster kommen offensichtlich aus SO Richtung





Bei dieser Messtechnik kann Aussage darüber getroffen werden, um welche Stoffe es sich handelt, weil:

- Keine Stoffbibliothek in dem Gerät hinterlegt ist
- um eine Stoffbibliothek einzulesen, ist zeitaufwendiger Einsatz der Prüfgase in einer Laborumgebung notwendig
- Da wir nicht wissen, welche konkrete Stoffgemische die Geruchseignisse verursachen, ist eine Stoffbibliothek wenig effektiv
- Nicht alle geruchsrelevante Stoffe sind weltweit als Prüfgas auf dem Markt erwerblich

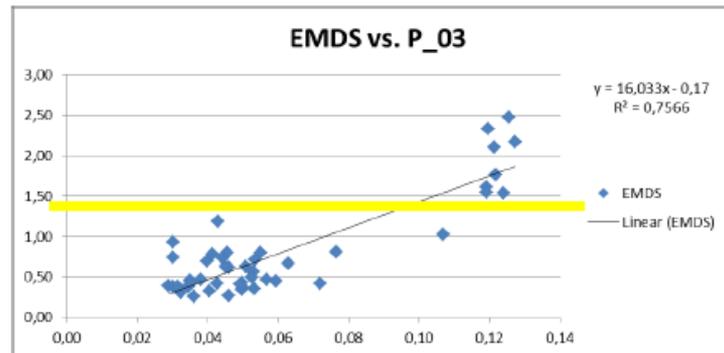
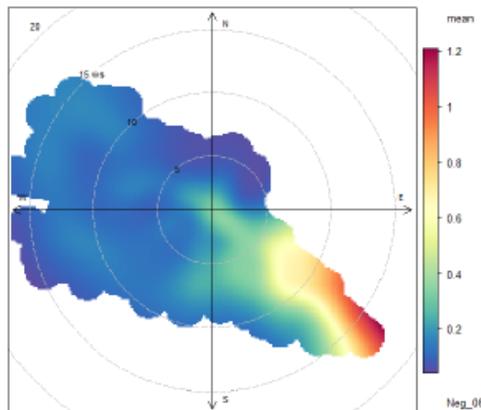
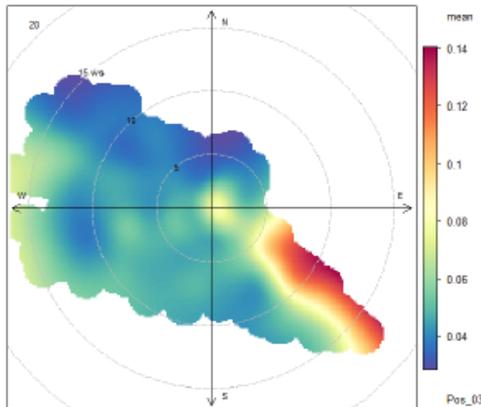
→ Mögliche Quellen müssen mit dem mobilem Messgerät eingemessen werden

! Wichtige Fragen dabei sind:

1. Gibt es einen Zusammenhang zwischen den IMS Signalmuster mit dem uns bekannten Stoffen?
2. Gibt es einen Zusammenhang zwischen den Signalmustern aus dem mobilen und stationärem Messungen?
3. Vergleicht man die Zeiten, in den die Beschwerden auftauchen mit den Stärken der Signalmustern, gibt es einen/mehrere Signalmuster, die auffällig sind?

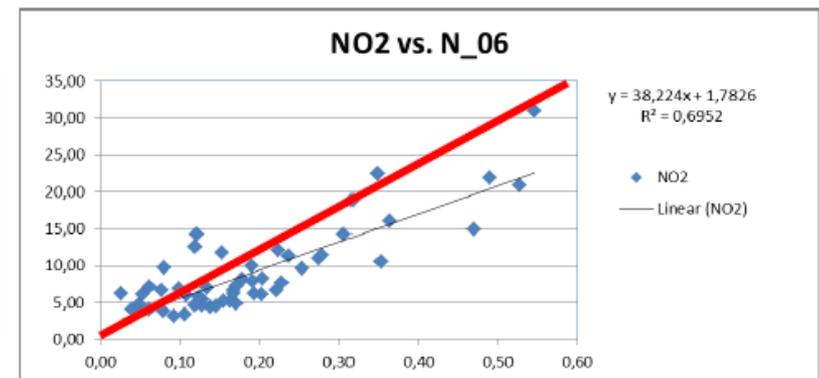
1. Gibt es einen Zusammenhang zwischen den IMS Signalmustern mit dem uns bekannten Stoffen?

- N_06 und N_03 zeigen Zusammenhang mit den Schadstoffen NO und SO₂
- P_03 einen Zusammenhang mit EMDS



*Hinweis: Vergleich zweier Datenreihen mit einfacher linearen Korrelation.
Bei einer perfekten Übereinstimmung wäre der $R^2 = 1$
– rote Linie unten
Bei keiner Übereinstimmung $R^2 = 0$
– Gelbe Linie links*

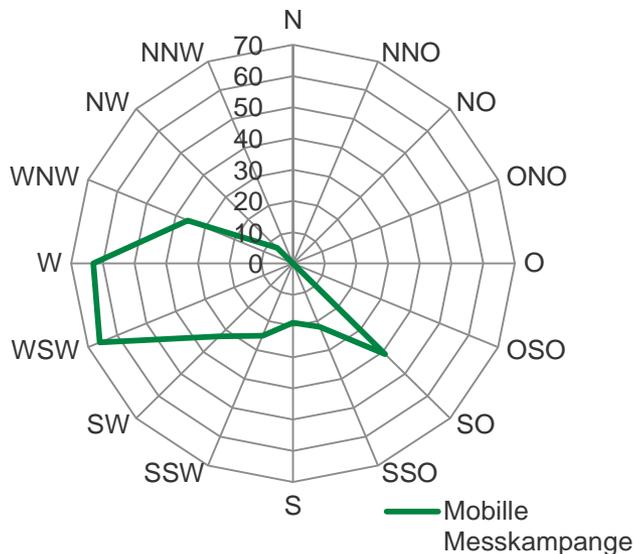
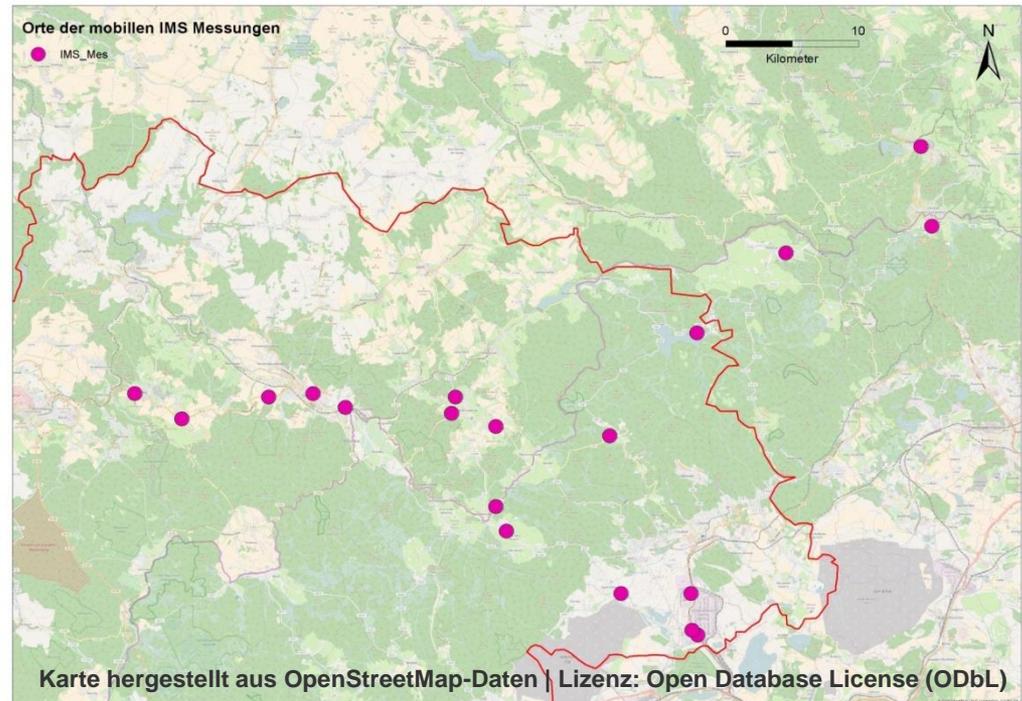
Hinweis: Statistisch gesehen kann man ab einer Übereinstimmung von $R^2 > 0,7$ davon ausgehen, dass es einen Zusammenhang / Übereinstimmung / Korrelation in den verglichenen Datenreihen haben.



Ionenmobilitätsspektrometer

Zusammenhang zwischen den Signalmustern aus dem mobilen und stationärem Messungen?

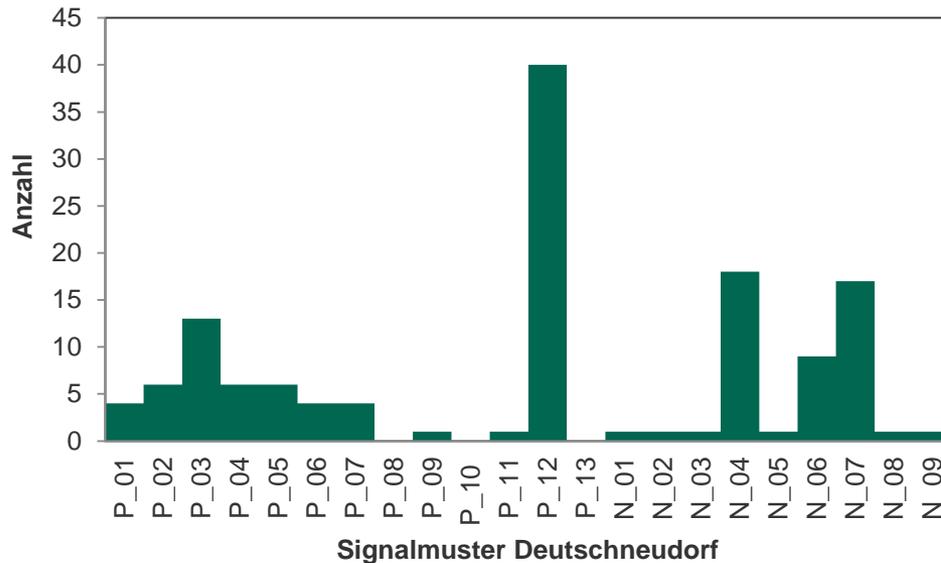
- Mobiles Messgerät von 20.02.17 – 27.03.2017
- Insgesamt 88 Einzelmessungen – 15 Tage / 2200 km
- Dauer ca 6 – 10 Minuten
- Erfasste Parameter: Datum, Zeit, Dauer, Modus, Ort, Windrichtung, Windgeschwindigkeit



Ionenmobilitätsspektrometer

Zusammenhang zwischen den Signalmustern aus dem mobilen und stationärem Messungen?

Erkannte Signalmuster in mobilen Messungen



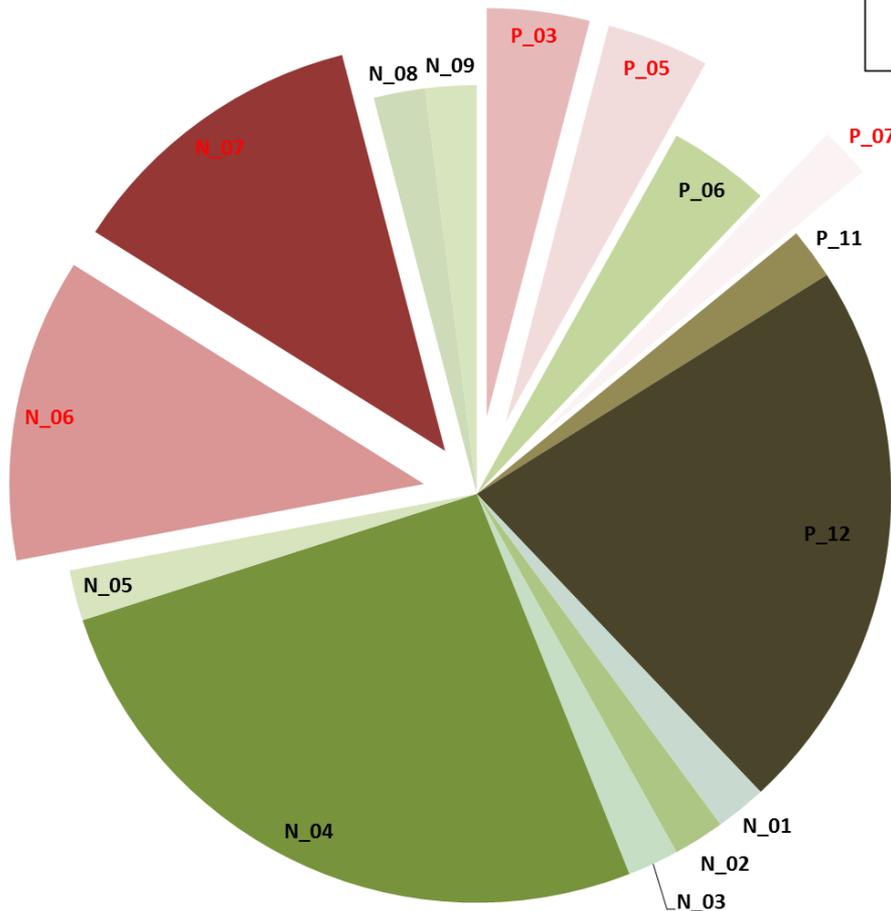
- ❖ Es gibt eine Anzahl an Signale aus den mobilen Messungen, die in den 22 Signalmustern gefunden werden konnten
- ❖ Interessant bleiben weiterhin P_02, P_03, P_04, P_05, P_12 und N_04, N_06 und N_07

Hinweis: Die grüne Balken stellen die Anzahl der Muster dar, die mit dem mobilen Messgerät aufgenommen wurden, und in den 22 Signalmustern aus der stationären IMS Messung gefunden werden könnten. Das heißt, dass dem Muster P_03 konnten insgesamt 13 Signalmuster gefunden werden, die mobil aufgenommen wurden.

Ionenmobilitätsspektrometer

Zusammenhang zwischen den Signalmustern aus dem mobilen und stationärem Messungen?

Hinweis: Kreisdiagramm visualisiert die Menge der Muster, die ausschließlich im Zaluzi aufgenommen wurden und sich in Deutschneudorf wiederfinden ließen, in Verhältnis zueinander.

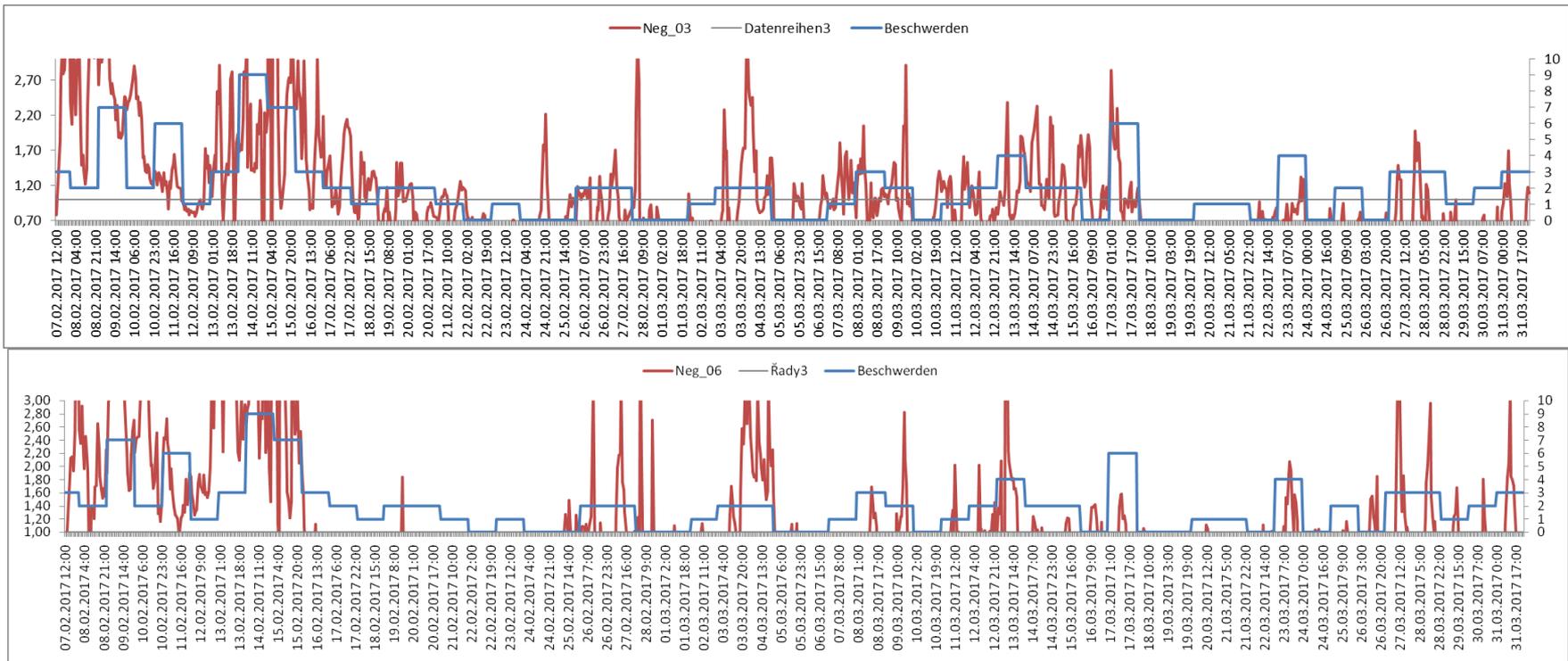


- ❖ Es gibt eine Anzahl an Signale aus den mobilen Messungen, die in den 22 Signalmustern gefunden werden konnten
- ❖ Interessant bleiben weiterhin P_02, P_03, P_04, P_05, P_12 und N_04, N_06 und N_07
- ❖ **Signal aus der Richtung Záluží (kommt aus SO Windrichtung) wurde in insgesamt 15 Mustern gefunden:**
 - ❖ P_03, P_05, P_07 und N_06, N_07

IMS – weitere Auswertungsschritte

Vergleich Beschwerden mit den Signalmustern

- Auswertung der Tageswerte mit der zeitlich hoch aufgelösten Signalgang macht wenig Sinn
- Auswertungen diesbezüglich sind erst nach der 2. Messperiode statistisch möglich – repräsentative Datenmenge



OdCom

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

Projektlaufzeit: April 2016 bis Juni 2019

Förderung: Das EU-Projekt OdCom wird aus Mitteln der Europäischen Union im Kooperationsprogramm zur Förderung der grenzübergreifenden Zusammenarbeit zwischen dem Freistaat Sachsen und der Tschechischen Republik 2014-2020 gefördert.

Informationen unter: <http://www.odcom-sncz.eu>
<http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/luft/3647.htm>
<http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/luft/ODCOM.htm>



Ahoj sousede. Hallo Nachbar.
Interreg VA / 2014 – 2020



Europäische Union. Europäischer
Fonds für regionale Entwicklung.
Evropská unie. Evropský fond pro
regionální rozvoj.

