LANDESAMT FÜR UMWELT,
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE

Freistaat
SACHSEN

EU-Projekt OdCom

Bioaerosole – Messungen im Projektgebiet im Rahmen des Projekts OdCom

Messtechnik Bioaerosole Deutschneudorf
Foto: A. Mannewitz

SN CZ
Ahoj sousede. Hallo Nachbar.
Interreg V A / 2014 – 2020

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

ODCOM

Das EU-Projekt OdCom - Bioaerosole

- Bioaerosole sind ubiquitär über die Luft verbreitete Partikel, denen biologisches Material anheftet
- Hierzu zählen u. a. Mikroorganismen wie Bakterien, Schimmelpilze und/oder deren Stoffwechselprodukte (z.B. Endotoxine)
- Mikroorganismen-tragenden Partikel sind mit einem Anteil von 25 % des gesamten partikulären Materials in der Luft vertreten (Jones & Harrison, 2004)
- Besonders in der Nähe von Abfallbehandlungs- und Nutzierhaltungsanlagen sind erhöhte Bioaerosolkonzentrationen mit einem partikulären Anteil von bis zu 90 % feststellbar (Aengst, 1984)
- Partikel, besonders aber Partikel kleinerer Fraktionen, können dem Menschen bedeutend werden, sobald es sich um humanpathogene Keime handelt, zumal sehr kleine Partikel sogar bis in die Lunge vordringen können (Sturm, 2012; Fernstrom & Goldblatt, 2013)

Das EU-Projekt OdCom - Bioaerosole

- Gerüche, die vorwiegend in den Wintermonaten aufgrund bestimmter Wetterlagen (**SO-Wind**, Inversionswetterlagen) aus dem nordböhmischen Industrierevier ins Erzgebirge und Vogtland gelangen, aber auch in Sachsen selbst verursacht werden, nimmt die Bevölkerung als Ursache für bestimmte Krankheitssymptome und Erkrankungen wahr
- Symptome wie Übelkeit, Erbrechen, Kopfschmerzen, allgemeines Unwohlsein
- Ein **Ziel** ist es, die Bioaerosolkonzentration an zwei Standorten, **Lom** (Tschechien nahe Litvinov) und **Deutschneudorf** (DND), zu bestimmen, um deren möglichen Beitrag zu den viel berichteten Krankheitssymptomen zu klären und diese gegebenenfalls als eventuelle Ursache für Erkrankungen ausschließen zu können

Messmethodik

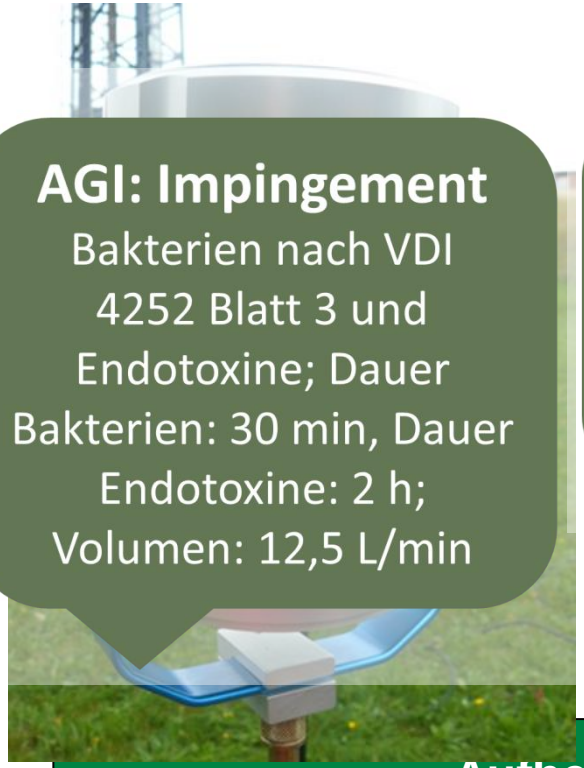
- 2 Messzeiträume: November bis März 2016/17 und 2017/18
- Messhäufigkeit: 6 Messungen je Standort
- 2 Sommermessungen zur Kontrolle: 2016 und 2017
- Messungen aus verschiedenen Windrichtungen
- keine Messungen bei Regen/Schneefall
- Einsatz eines Wärme-Kryostaten zum Schutz vor Eiskristall-bildung der Sammellösung während des Impingements
- Erfassen von meteorologischen Parametern mit Hilfe der mobilen Meteorologiestation

mobile Meteorologiestation, Lom
Foto: A. Mannewitz

Was wurde gemessen und warum?

- **Gesamtbakterienzahl und Bakterienarten**: bestimmte Erreger (Staphylokokken, Streptokokken, Enterobakterien, Enterokokken) können Entzündungen, Magen-/Darminfekte aber auch Infektionen der Atem- und Harnwege hervorrufen
- **Gesamtpilzzahl, Schimmelpilze:** einige Schimmelpilzarten können in höheren Konzentrationen oder bei längerer Einwirkungszeit Allergien, Infektionen, Husten, Kopfschmerzen oder auch Übelkeit verursachen
- **Endotoxine** (Zersetzungsprodukte von Bakterien): können Atemwegserkrankungen, Fieber oder Entzündungen auslösen
- **MALDI-TOF MS Bestimmung** (Identifizierung der Bakterienstämme)

Wie wurde gemessen?

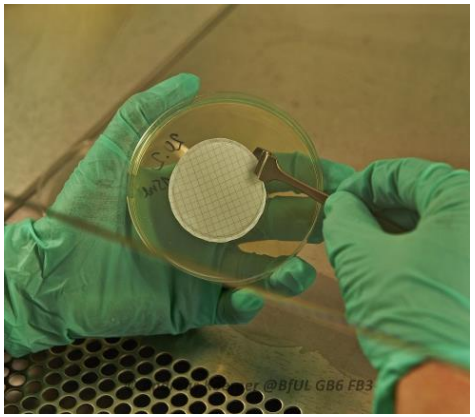


AGI: Impingement
Bakterien nach VDI 4252 Blatt 3 und Endotoxine; Dauer Bakterien: 30 min, Dauer Endotoxine: 2 h; Volumen: 12,5 L/min

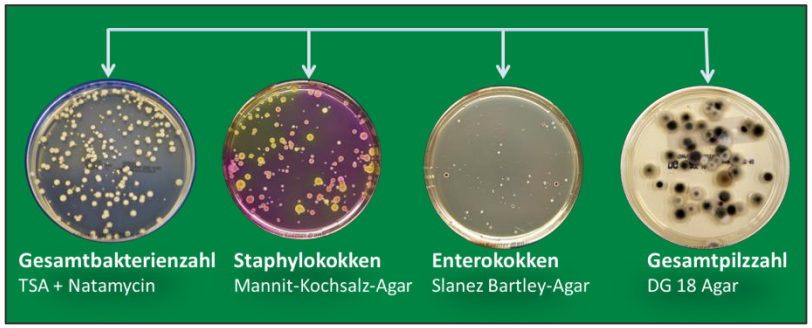
Probenahme mittels Filter
Schimmelpilze nach VDI 4252 Blatt 2; Sommermessung; Dauer 2 h; Volumen 50 L/min

Aufbereitung der Proben im Labor der Staatlichen Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft

Aufbereitung der Proben im Labor der Staatlichen Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft



Aufbereitung Probe Impinger
Fotos: Quelle BfUL

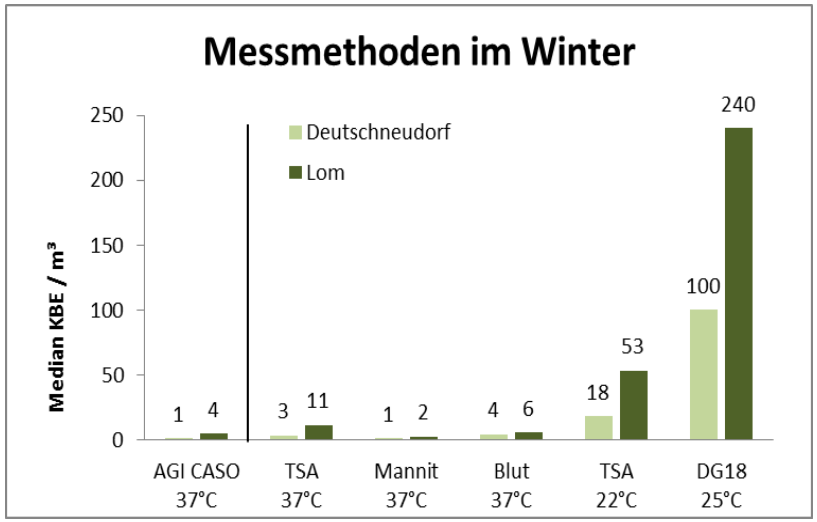


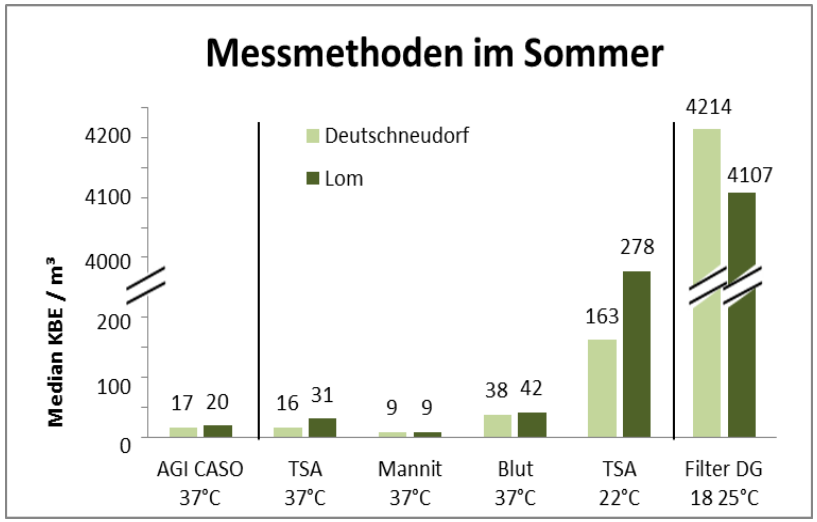
kulturelle Anzucht

Ver-fahren	Nähr-boden	Tem-peratur	MALDI-TOF MS
AGI	CASO	37°C	ja
MAS	CASO	37°C	ja
MAS	CASO	22°C	ja
MAS	Mannit-Kochsalz	37°C	ja
MAS	Blut	37°C	ja
MAS	DG 18	25°C	nein
Filtration	DG 18	25°C	nein

oben: Impingement-Probe Filter aus Lom; unten: Probe vom Impaktor 22° C aus Lom
Fotos: Quelle A. Mannewitz

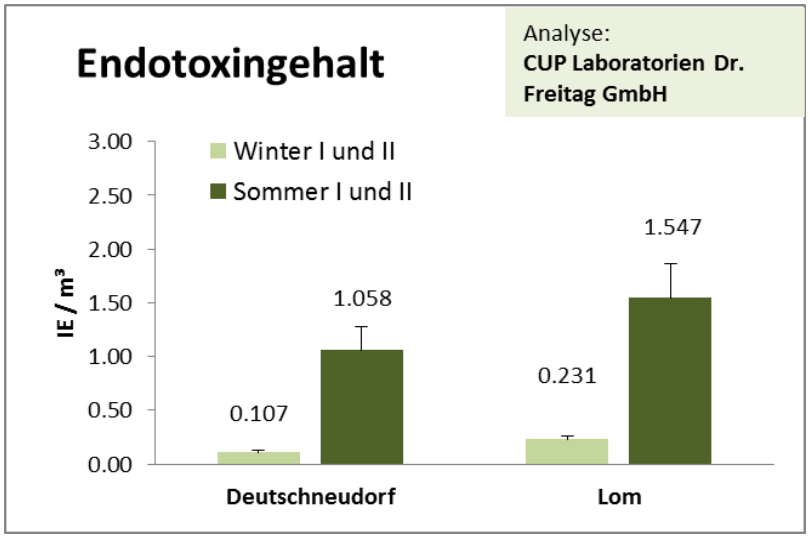
Ergebnisse



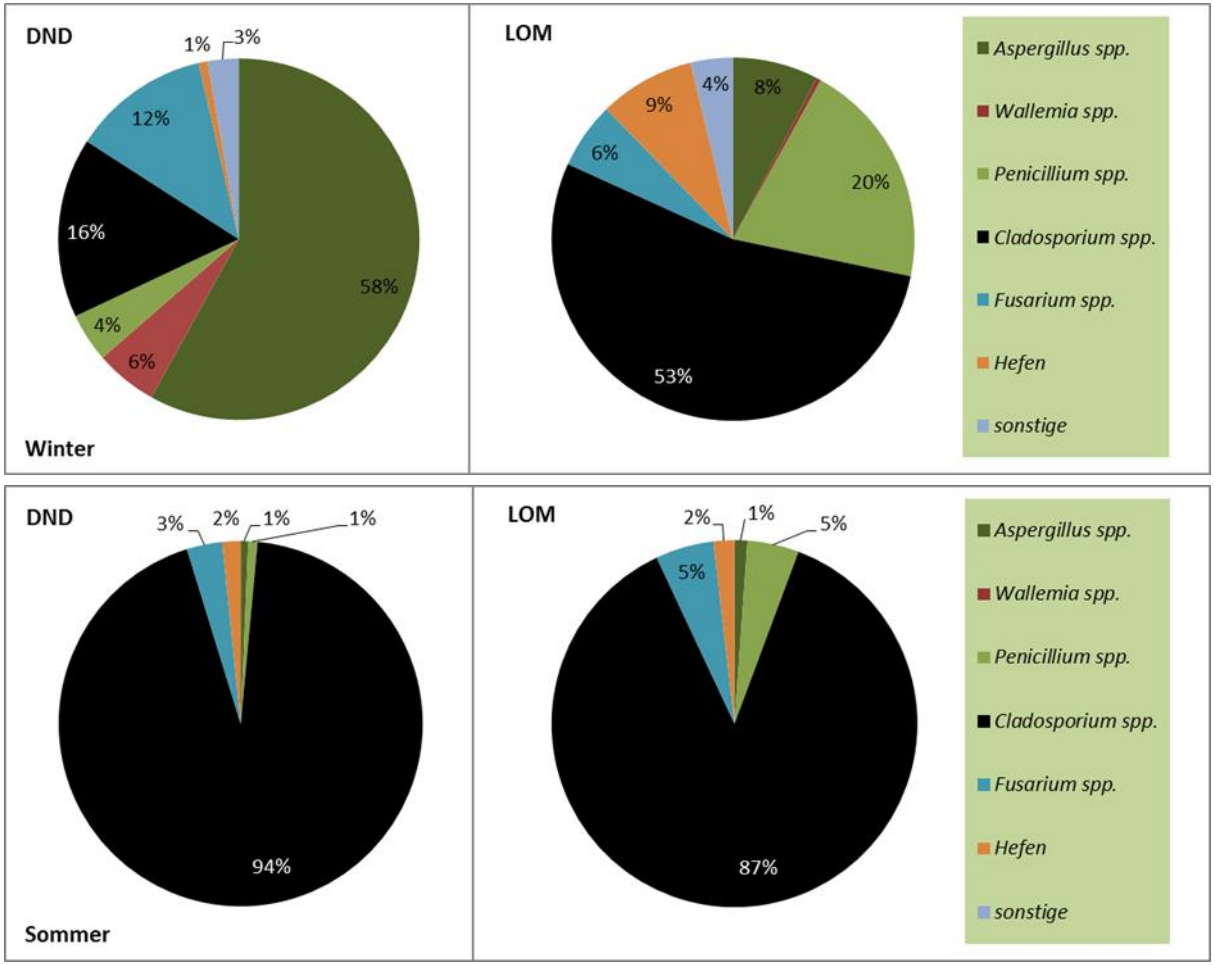


Einfluss von:

- Partikelkonzentration
  und
- Umgebungstemperatur



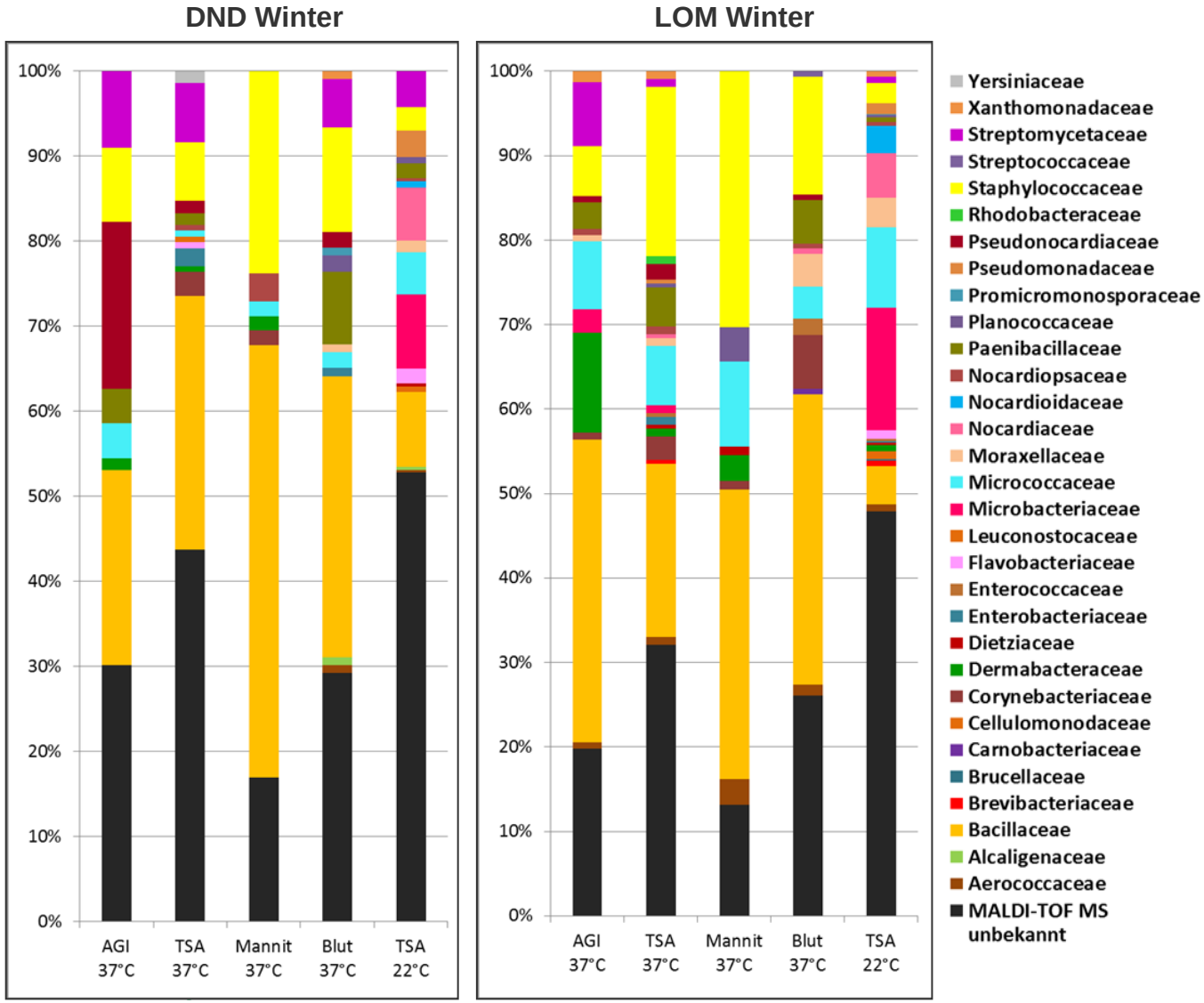
Prozentuale Verteilung der Schimmelpilzarten



Prozentuale Verteilung der Bakterienarten im Winter

LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE

Freistaat SACHSEN



Die MALDI-TOF MS Identifizierung und 16 S rRNA-Sequenzierung von Mikroorganismen in der Umwelt wurde durchgeführt von **RIPAC-LABOR GmbH**, in Potsdam.

*Spezies-abhängig

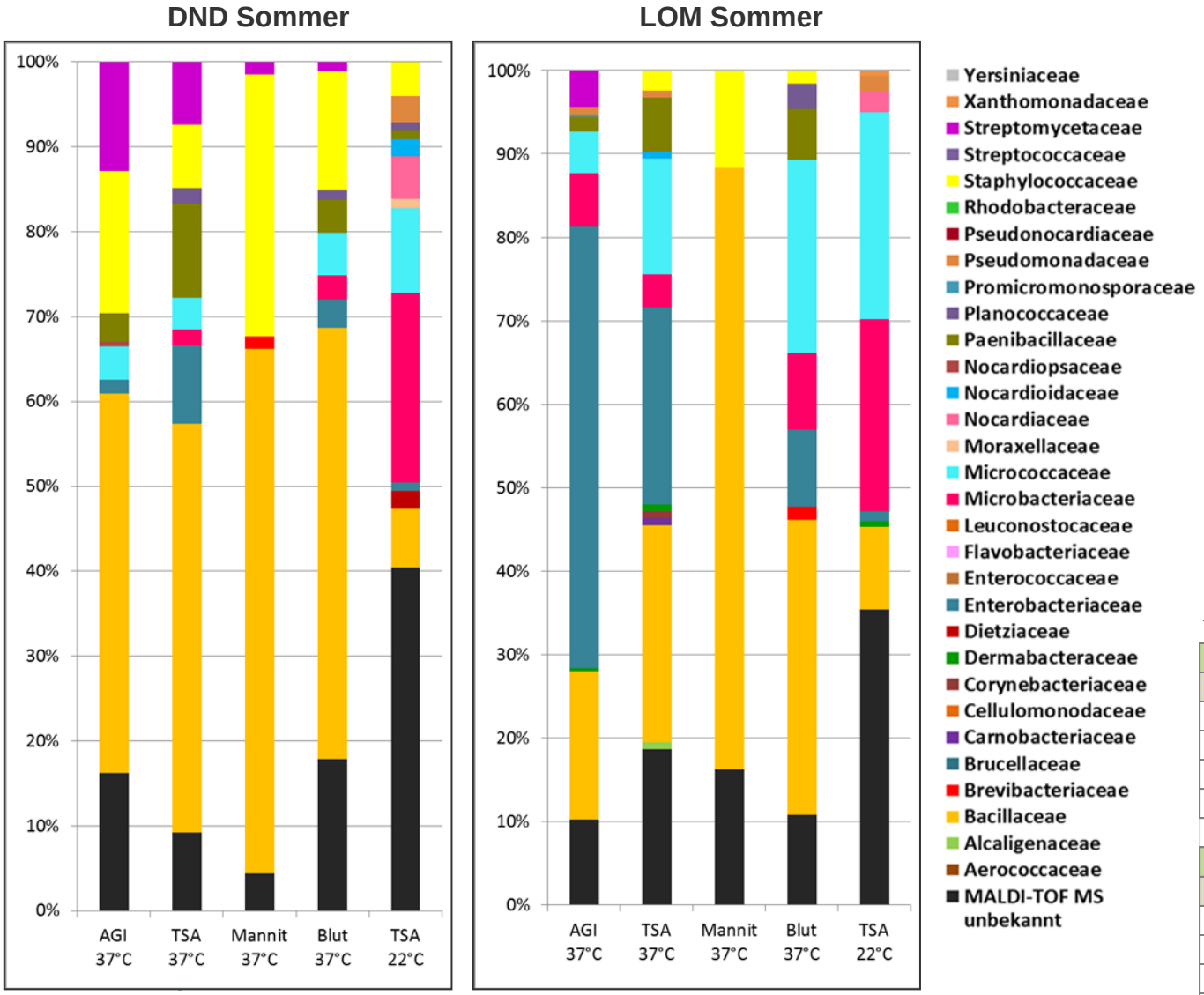
DND Winter	
Risikogruppe 2 (human)	**Familie**
Staphylococcus epidermis	Staphylococcaceae
Staphylococcus pasteuri	Staphylococcaceae
Moraxella osloensis	Moraxellaceae
Psychrobacter faecalis/pulmonis	Moraxellaceae
Pantoea agglomerans	Enterobacteriaceae
Bacillus cereus group *	Bacillaceae
Aerococcus viridans	Aerococcaceae

LOM Winter	
Risikogruppe 2 (human)	**Familie**
Stenotrophomonas maltophilia	Xanthomonadaceae
mitis/oralis/pneumoniae	Streptococcaceae
Staphylococcus epidermis	Staphylococcaceae
Staphylococcus hominis	Staphylococcaceae
Staphylococcus saprophyticus	Staphylococcaceae
Paracoccus yeei	Rhodobacteraceae
Acinetobacter johnsonii	Moraxellaceae
Acinetobacter lwoffii	Moraxellaceae
Psychrobacter faecalis/pulmonis	Moraxellaceae
Enterococcus faecalis	Enterococcaceae
Enterococcus faecium	Enterococcaceae
Enterococcus gallinarum	Enterococcaceae
Pantoea agglomerans	Enterobacteriaceae
Bacillus cereus group *	Bacillaceae
Aerococcus viridans	Aerococcaceae

Prozentuale Verteilung der Bakterienarten im Sommer

LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE

Freistaat SACHSEN



Die MALDI-TOF MS Identifizierung und 16 S rRNA-Sequenzierung von Mikroorganismen in der Umwelt wurde durchgeführt von **RIPAC-LABOR GmbH**, in Potsdam.

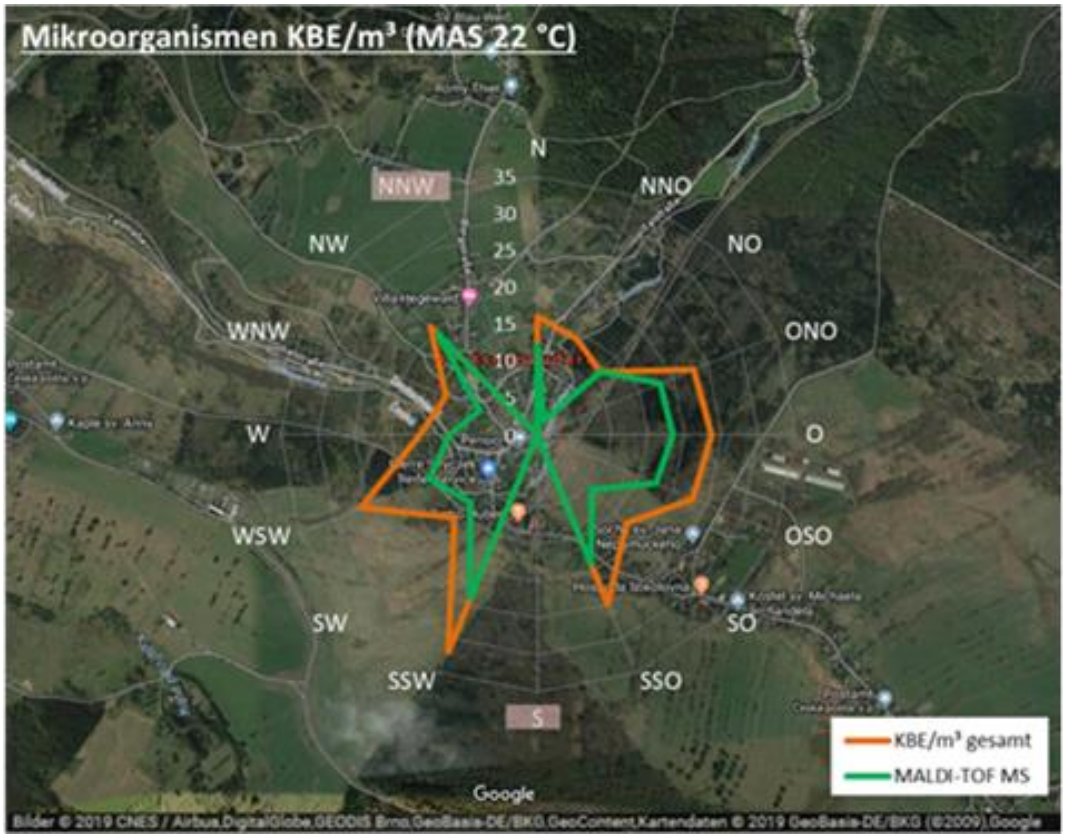
*Spezies-abhängig

DND Sommer	
Risikogruppe 2 (human)	**Familie**
Staphylococcus epidermis	Staphylococcaceae
Staphylococcus pasteuri	Staphylococcaceae
Pantoea agglomerans	Enterobacteriaceae
Bacillus cereus group *	Bacillaceae

LOM Sommer	
Risikogruppe 2 (human)	**Familie**
Staphylococcus saprophyticus	Staphylococcaceae
Pseudomonas oryzihabitans	Pseudomonadaceae
Pantoea agglomerans	Enterobacteriaceae
Bacillus cereus group *	Bacillaceae

Einfluss der Windrichtung auf die KBE-Anzahl

- Entscheidend ist, woher die Mikroorganismen stammen und welche Quellen eventuell zu einer höheren KBE-Anzahl führen
- Umweltrelevanter, landwirtschaftlicher oder urbaner Einfluss: Gibt es kleinere Tierställe in der Nähe des Probenahmeortes, welchen Einfluss hat die umliegende Gemeinde / die umliegende Stadt, wie intensiv wird Landwirtschaft betrieben,…?
- Kein Zusammenhang mit den signifikanten Beschwerdezahlen



Deutschneudorf

Risikobewertung und Grenzwertbestimmungen aus umwelthygienischer Sicht

- Die gemessenen Bioaerosolkonzentrationen können so bewertet werden, dass die Anwohner an beiden Standorten keinem gesundheitlichem Risiko ausgesetzt sind
- Die Konzentrationen der Bakterien, Schimmelpilze oder Endotoxine liegen alle unter den geltenden oder empfohlenen Grenzwerten
- Ein landwirtschaftlicher und urbaner Einfluss besteht bei beiden Standorten
- Ein regelmäßiger Nachweis von Staphylokokken ist nicht ungewöhnlich - resistenter gegenüber Umwelteinflüssen, besitzen eine größere Austrocknungsresistenz, und können theoretisch auch mehrere Kilometer zum Probenahmeort verdriftet werden (Clauß et al., 2013)
- Es konnten humanrelevante Bakterien (RG 2) wie Pantoea spp., Enterococcus spp. und Streptococcus spp. in geringen Konzentrationen nachgewiesen werden - kommen ubiquitär in der Luft vor und gehören in unbedenklichen Konzentrationen zur Umwelt dazu

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 grenz-übergreifenden 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
https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/luft/42086.htm

SN CZ
Ahoj sousede. Hallo Nachbar.
Interreg V A / 2014 – 2020

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

ODCOM
Sachsen – Tschechien | Sasko – Česka