

# Feinstaub - was ist das?

Zu Feinstaub zählen alle Partikel, die in der Luft schwirren und vor allem aus Sulfat, Nitrat, Ammoniak, Natriumchlorid, Kohlenstoff, mineralischem Staub und Wasser bestehen. Das können Rußpartikel, Reifenabrieb, Plastikteilchen, Dünge- und Abfallrückstände sein.

# Feinstaub - eine unsichtbare Gefahr?

Je sauberer die Luft ist, desto seltener leiden Menschen an Schlaganfällen, Herz-Kreislauf-erkrankungen, Lungenkrebs oder Atemwegserkrankungen wie Asthma. Auch leben Menschen nachweislich länger, wenn sie frische Luft atmen können. Die Fachzeitschrift *The Lancet* (Landrigan, 2017) schätzt, dass die Luftverschmutzung weltweit für etwa neun Millionen vorzeitige Todesfälle verantwortlich ist

# Relative Größe von Feinstaubpartikeln

Haar (Mensch)

50-70 Mikrometer

Sandkorn

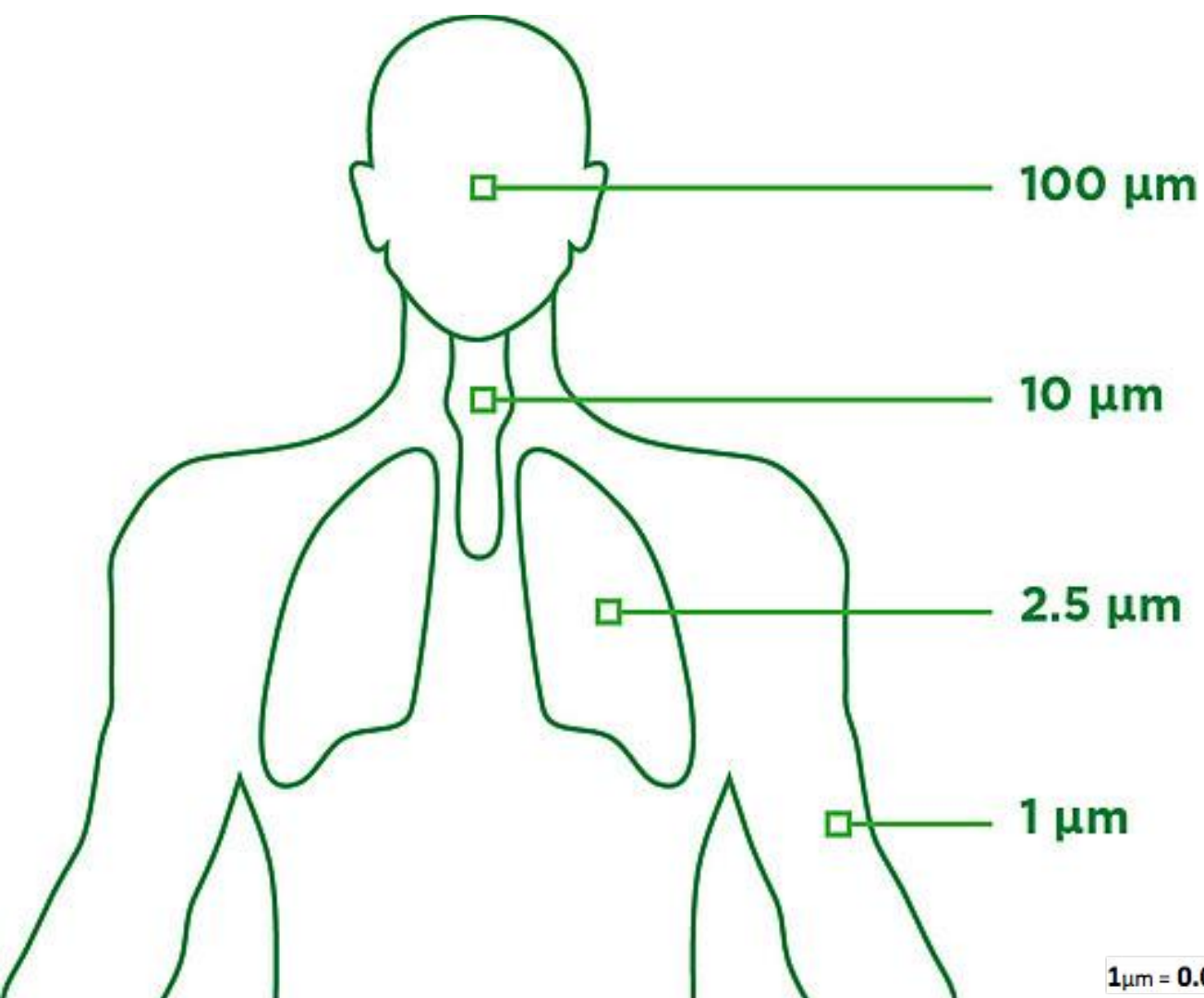
90 Mikrometer

**PM<sub>2,5</sub>**

Ruß, organische Verbindungen, Metalle, etc.  
< 2,5 Mikrometer

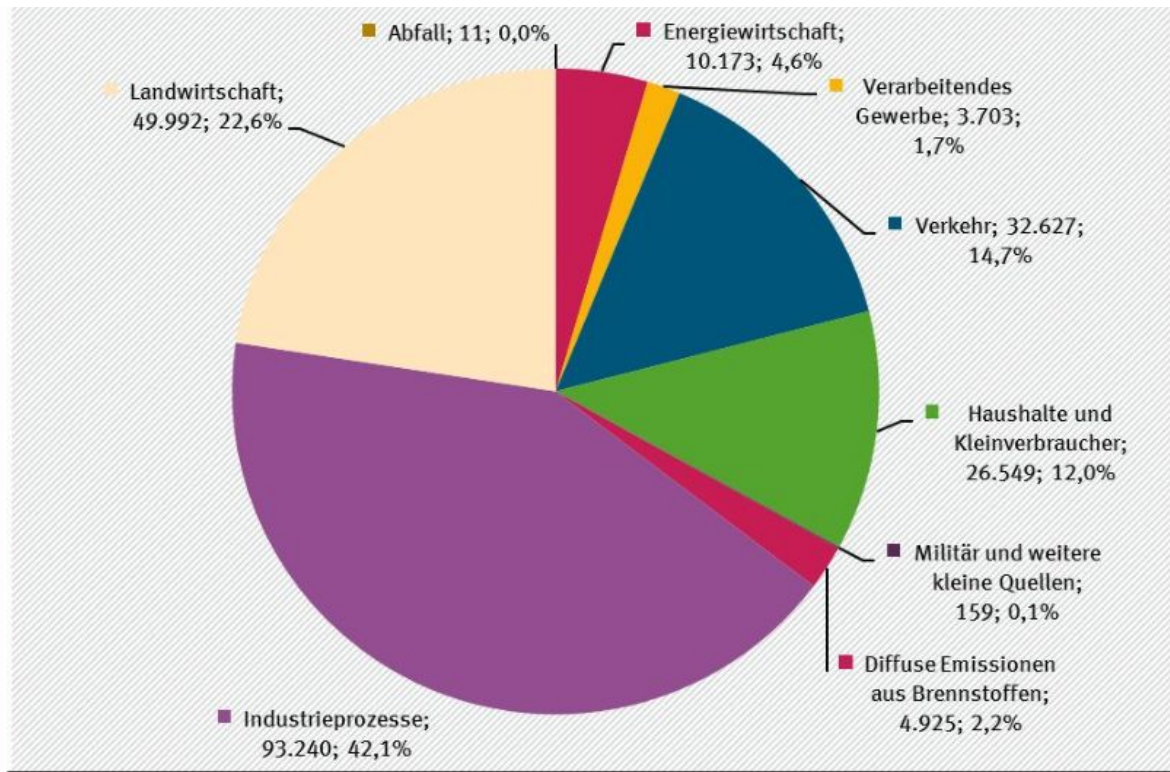
**PM<sub>10</sub>**

Hausstaub, Blütenstaub, Schimmelpilzsporen etc.  
< 10 Mikrometer



1  $\mu\text{m}$  = 0.000001m (Micrometer = ein Millionstel Meter)

# Woher kommt der Feinstaub?



Verkehr: ohne land- und forstwirtschaftlichen Verkehr, einschl. Abrieb von Reifen, Bremsen, Straßen  
Haushalte und Kleinverbraucher: mit Militär und weiteren kleinen Quellen (u.a. land- und forstwirtschaftlichem Verkehr)

Quelle: Umweltbundesamt, Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen seit 1990, Emissionsentwicklung 1990 bis 2015 (Stand 02/2017)



# Feinstaub und Klimaerwärmung

Abhängig von seiner Zusammensetzung kann Feinstaub einen abkühlenden oder wärmenden Effekt auf das lokale und globale Klima haben. Zum Beispiel absorbiert schwarzer Kohlenstoff - einer der wesentlichen Bestandteile von feinem Feinstaub und das Ergebnis unvollständiger Verbrennung von Brennstoffen - Sonnen- und Infrarotstrahlung in der Atmosphäre und hat somit einen wärmenden Effekt.



# Wie wird Feinstaub gemessen?

## Luftmeßnetz Hamburg

Mit einer Handvoll hochkomplexer Messstationen an Verkehrsknotenpunkten wird berechnet, ob der **EU-Grenzwert** überschritten und damit eine Gesundheitsgefährdung erreicht ist. Darüber, wie sauber die Luft in der eigenen Straße ist, sagt das wenig aus.

## Grenzwerte für den Schadstoff Feinstaub (PM10)

Bezeichnung	Mitteilungszeitraum	Grenzwert	Zeitpunkt, ab dem der Grenzwert einzuhalten ist
Grenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit	24 Stunden	50 µg/m³ PM10 dürfen nicht öfter als 35mal im Jahr überschritten werden	seit 1.1.2005 einzuhalten
Grenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit	Kalenderjahr	40 µg/m³ PM10	seit 1.1.2005 einzuhalten

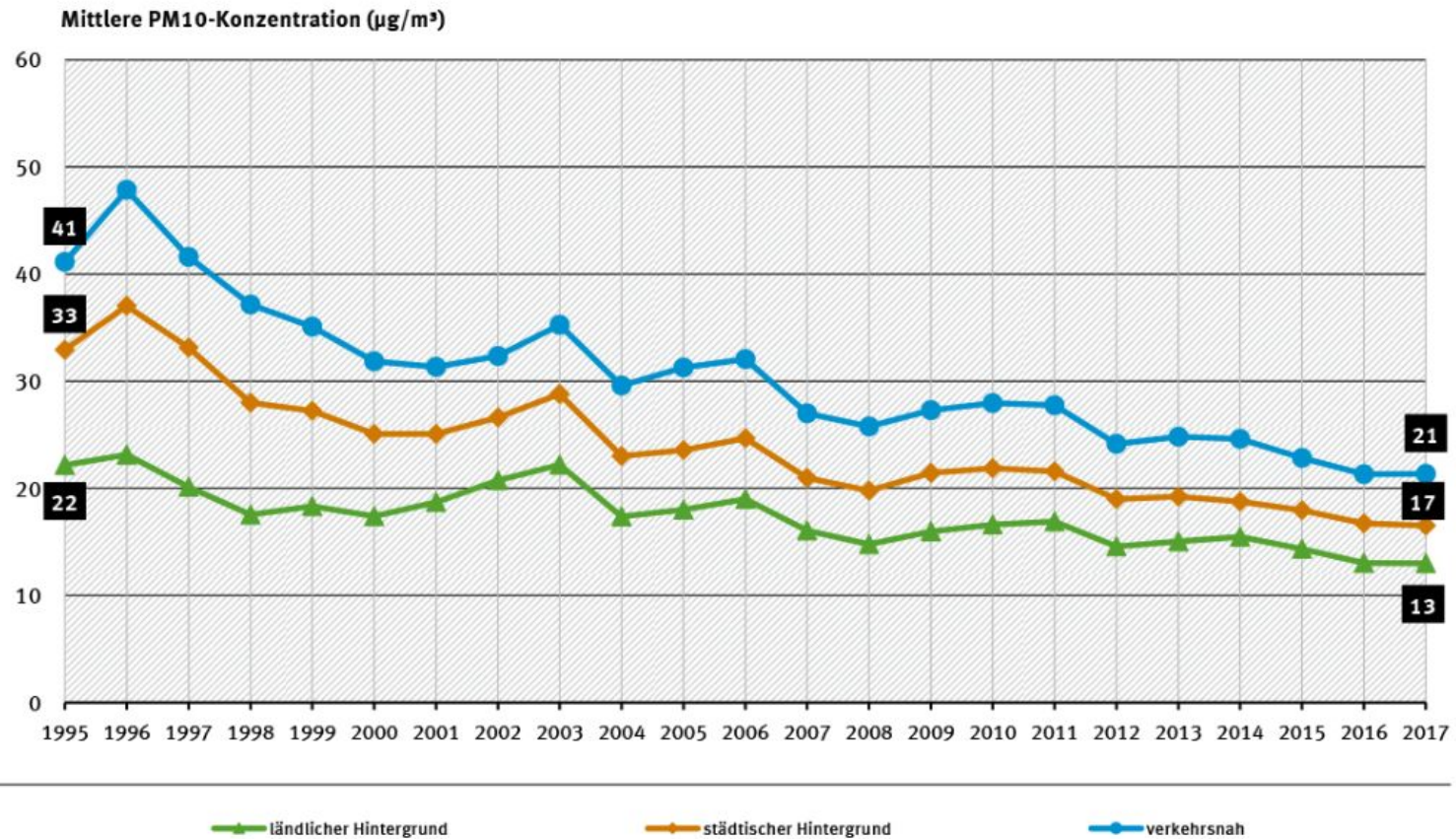
## Grenzwerte für den Schadstoff Feinstaub (PM2,5)

Bezeichnung	Mitteilungszeitraum	Grenzwert	Zeitpunkt, ab dem der Grenzwert einzuhalten ist
Grenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit	Kalenderjahr	25 µg/m³ PM2,5	seit 1.1.2015 einzuhalten

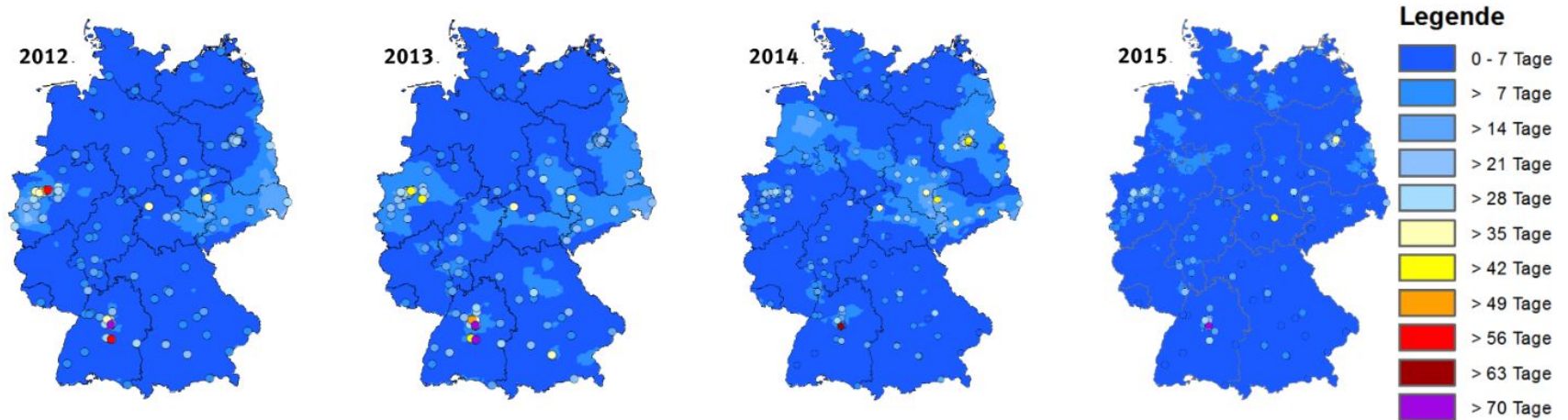
Quelle: 39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG):  
Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen vom 02.08.2010 (BGBl. I S. 1065)



## Trend der PM10-Jahresmittelwerte

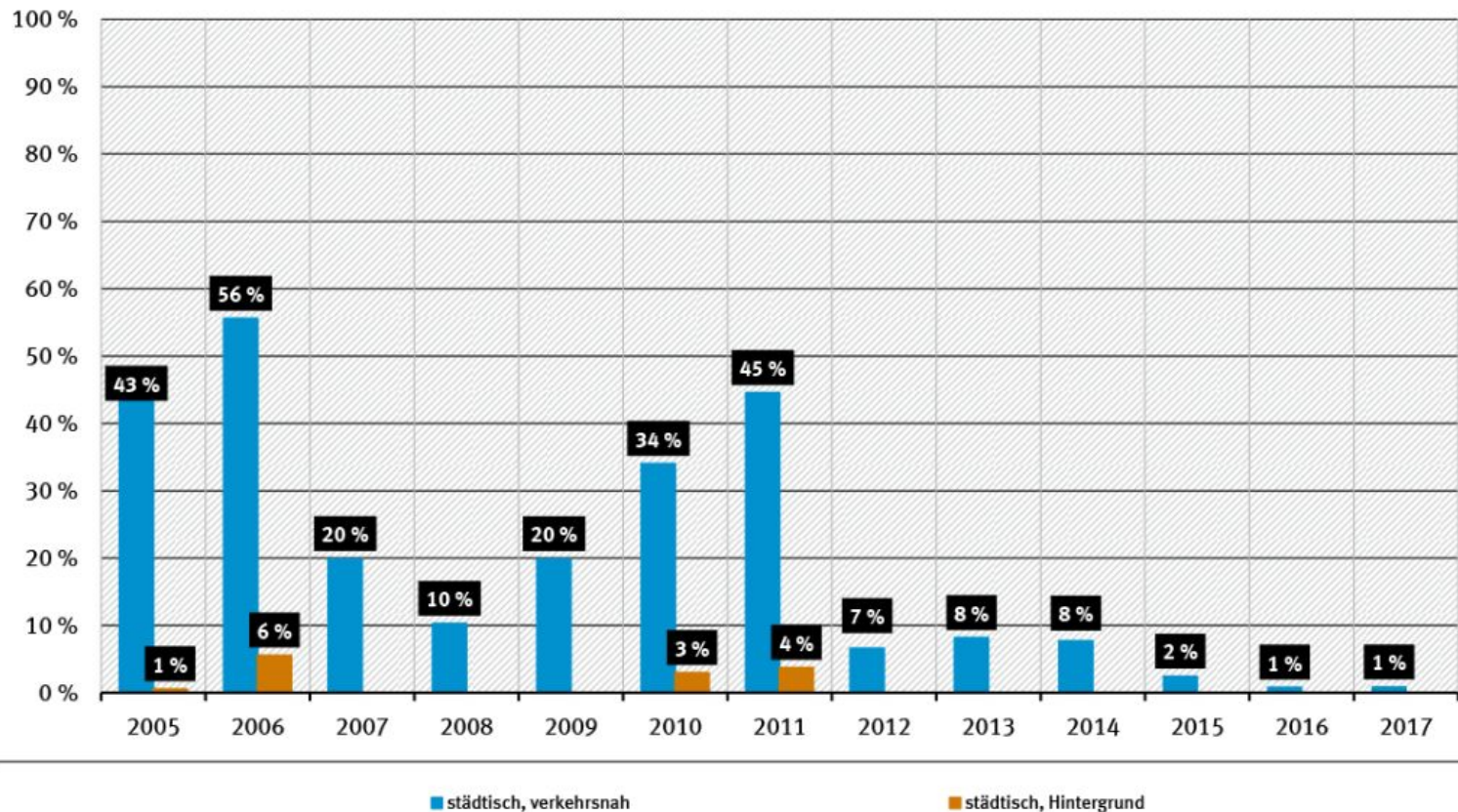


## Zahl der Überschreitungen des PM<sub>10</sub>-Tagesmittelwertes von 50 µg/m<sup>3</sup> mit Spots aus Ländermeldungen



Quelle: Umweltbundesamt 2017

**Prozentualer Anteil der Messstationen mit mehr als 35 Überschreitungen des 24-h-Grenzwertes ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{PM}_{10}$ ), bezogen auf den jeweiligen Stationstyp**



Prozentualer Anteil der Messstationen mit mehr als 35 Überschreitungen des 24-h-Grenzwertes ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{PM}_{10}$ ), bezogen auf den jeweiligen Stationstyp



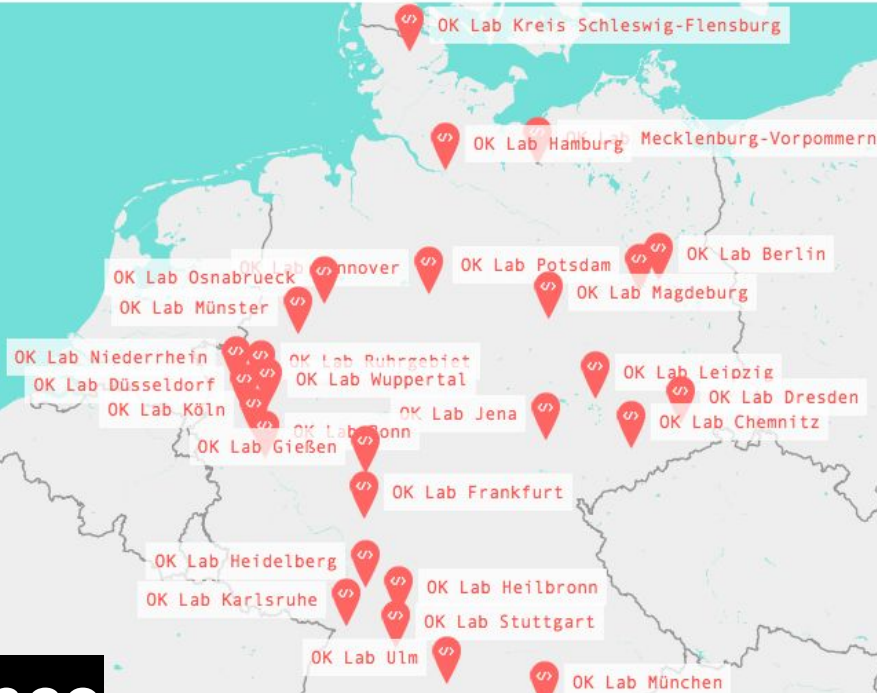


#opendata

#ehrenamt

#citizenscience

#transparenz

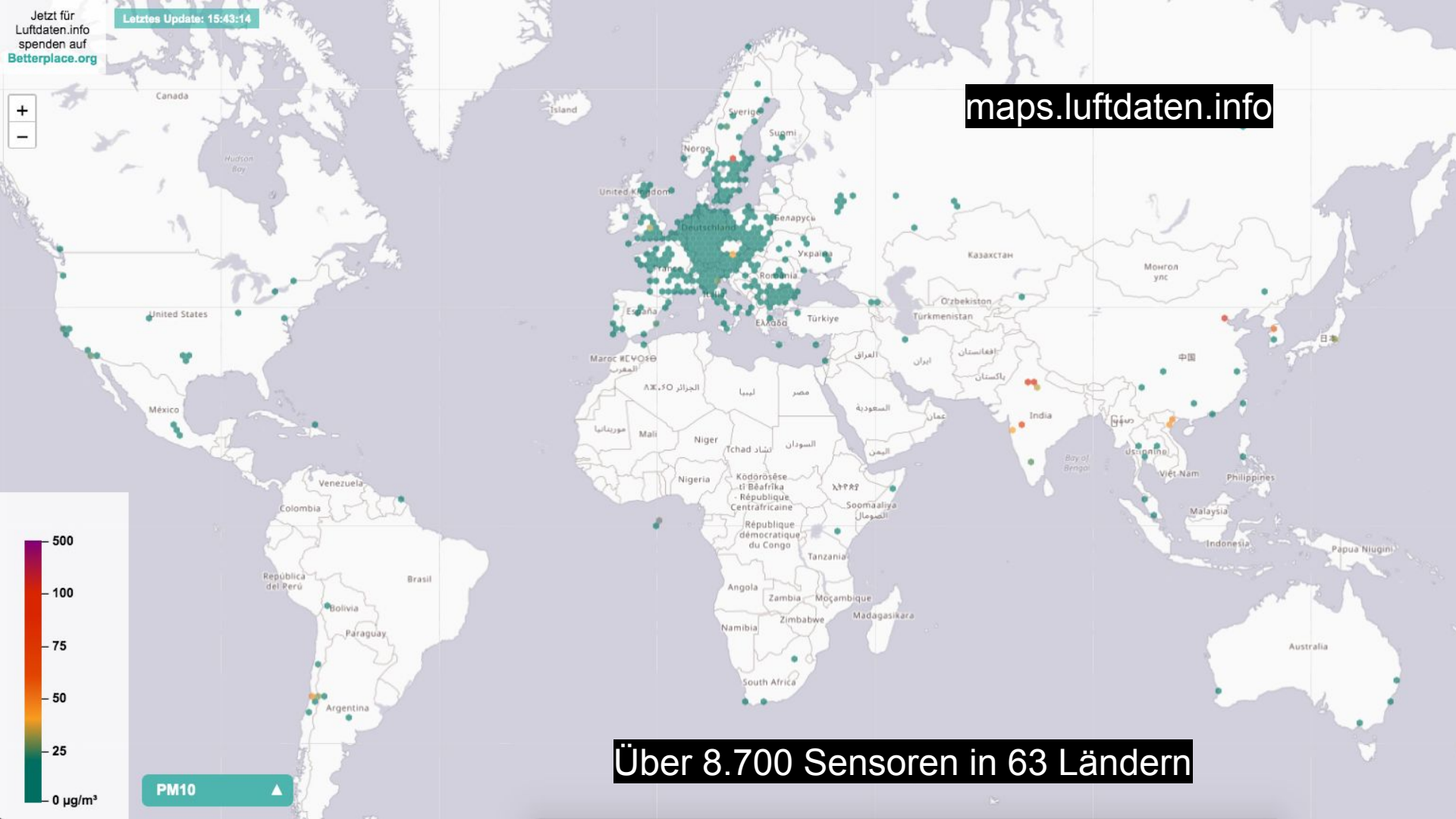




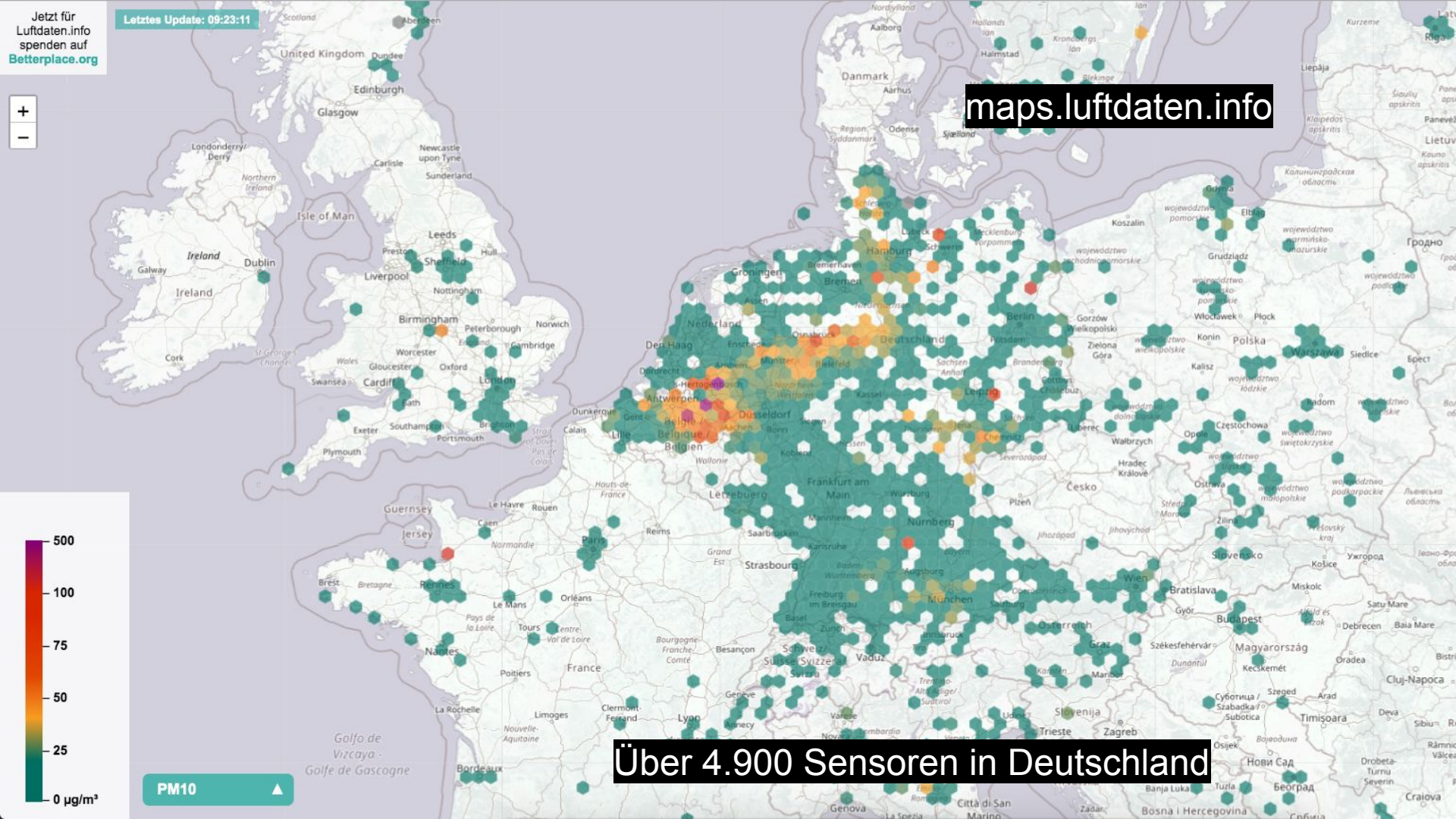
[Start](#) [Sensor bauen](#) [FAQ](#) [Blog](#) [Evaluation](#) [Veranstaltungen](#) [Presse](#) [Spenden](#) [Kontakt](#) [Deutsch](#)

## LUFTDATEN SELBER MESSEN FEINSTAUB IST OPEN DATA





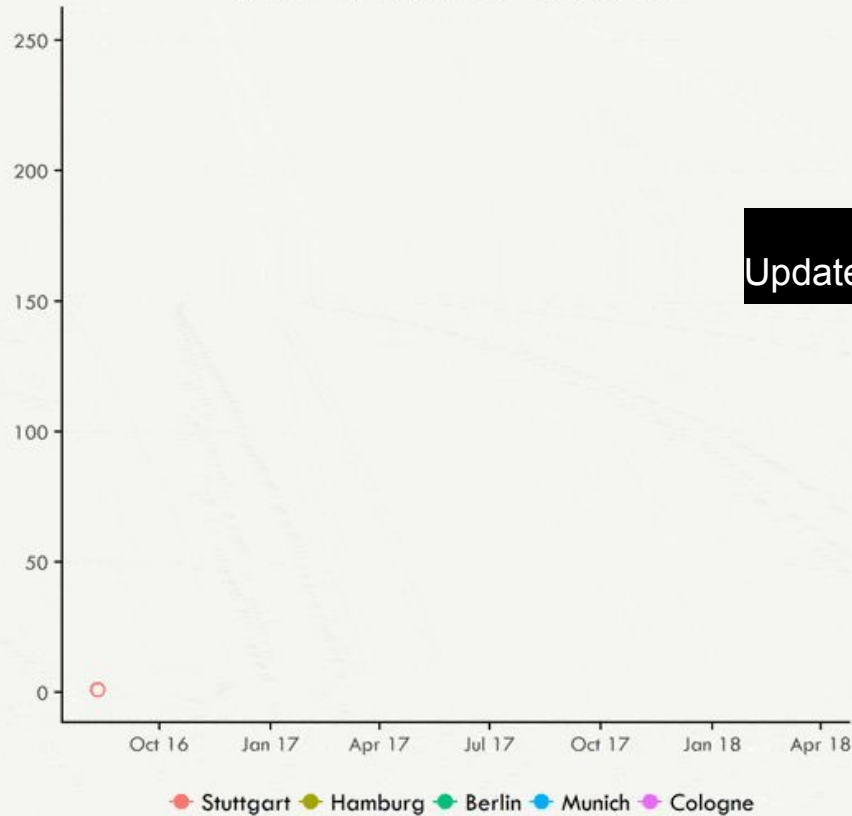






## The Number of Fine Dust Sensors in German Cities

Airrohr ~ Citizen Science ~ Luftdaten.info

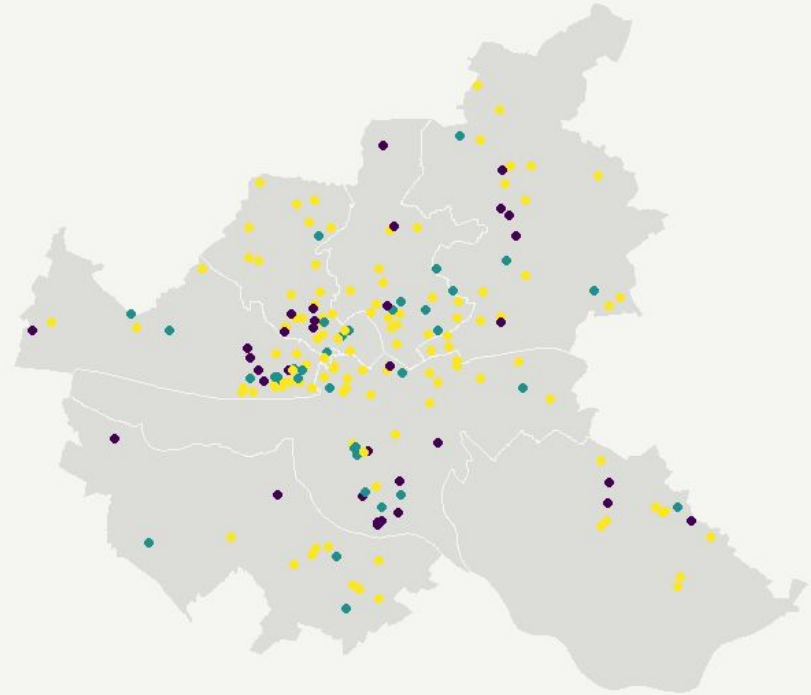


The graphic displays SDS011 sensors [from German cities with more than 50 sensors] which went live before 27.03.2018 as part of the airrohr project. Source: archive.luftdaten.info.

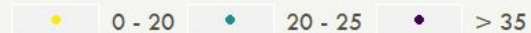
## Feinstaub Grenzwertüberschreitungen aller Hamburger Sensoren 2018

Pro Jahr sind max. 35 Grenzwertüberschreitungen pro Sensor zulässig

Laut EU-Richtlinie sind max. 35 Grenzwertüberschreitungen pro Sensor und Jahr zulässig. Die Analyse der airrohr Daten zeigt, dass einige Hamburger Sensoren in 2018 häufiger als 35 Mal den zulässigen PM10 Tagesmittelwert von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  überschritten. (Eigene Auswertung)



Anzahl der Grenzwertüberschreitungen pro Sensor



# Open Data

- Die Daten aller Sensoren liegen auf [archive.luftdaten.info](https://archive.luftdaten.info) & es gibt eine API
- Tools & Code liegen auf [github.com/opendata-stuttgart](https://github.com/opendata-stuttgart)
- OK Lab Daten sind [Database Contents License \(DbCL\) v1.0](#). Die [Karte](#) darf und soll von der Community weiter entwickelt werden
- Die Community organisiert sich über Mattermost (früher Slack)



# Open Data

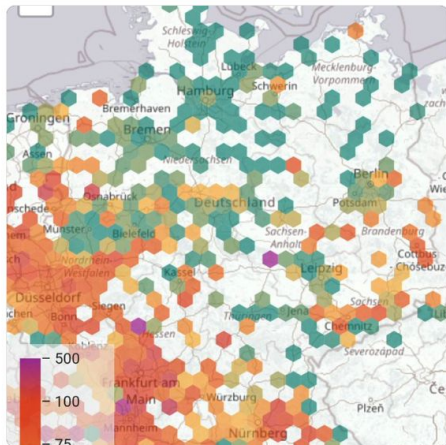


tbsprs  
@tbsprs

Folgen

Danke für die Erfindung des Feuerwerks ...

☀️ #feinstaub #silvester #neujahr @luftdaten @airrohr



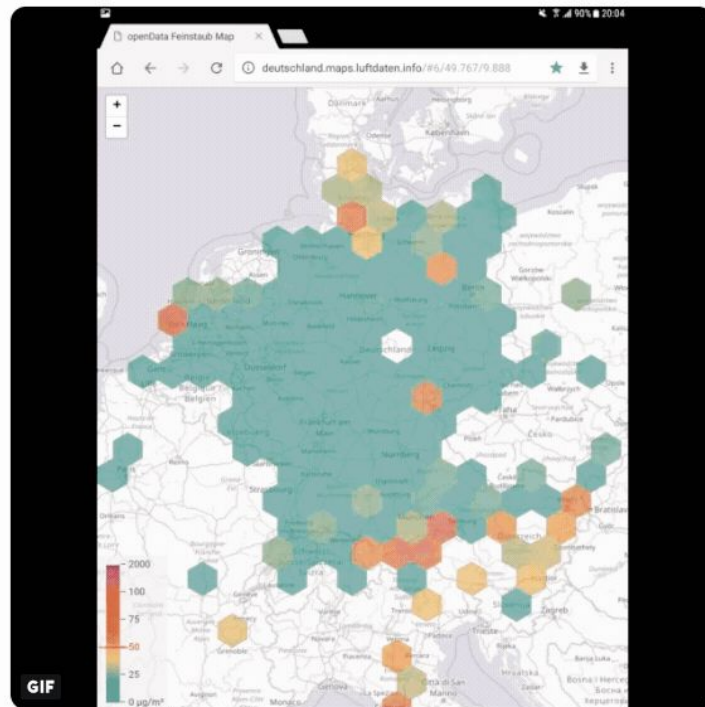
17:28 - 31. Dez. 2018



BlogYourEarth  
@Ingmar\_Stapel

Folgen

Meine kleine Animation von der  
Silvesternacht. #Feinstaub



23:43 - 31. Dez. 2017

643 Retweets 900 „Gefällt mir“-Angaben



643



900



Muschelschloss  
@Muschelschloss

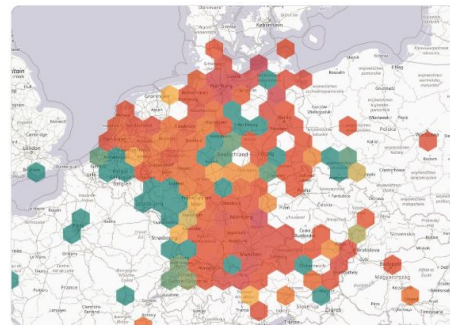
Folgen

openData #Feinstaub Map -  
[deutschland.maps.luftdaten.info/#6/50.778/11.5...](https://deutschland.maps.luftdaten.info/#6/50.778/11.5...)

#Silvester #HappyNewYear

Aktuelle #Feinstaubbelastung 01.01.2018 um  
00:30 Uhr

#Feuerwerk #Böller #Air #Luft #Germany  
#Luftdaten #Daten #Karte



15:31 - 31. Dez. 2017



# Bastelstunde

1. Firmware auf NodeMCU überspielen
2. Bauteile zusammenstecken
3. Konfiguration des Sensors im WLAN
4. Sensor auf registrieren

**Komplette Anleitung:**  
[luftdaten.info/feinstaubsensor-bauen](https://luftdaten.info/feinstaubsensor-bauen)



# Paywall

35 €

Alexander Kruse

IBAN: DE80 2004 1144 0712 8820 00 (Comdirect)

Paypal: [kruse-alex@outlook.de](mailto:kruse-alex@outlook.de)

# Bastelstunde (Hausaufgabe)

## Konfiguration des Sensors:

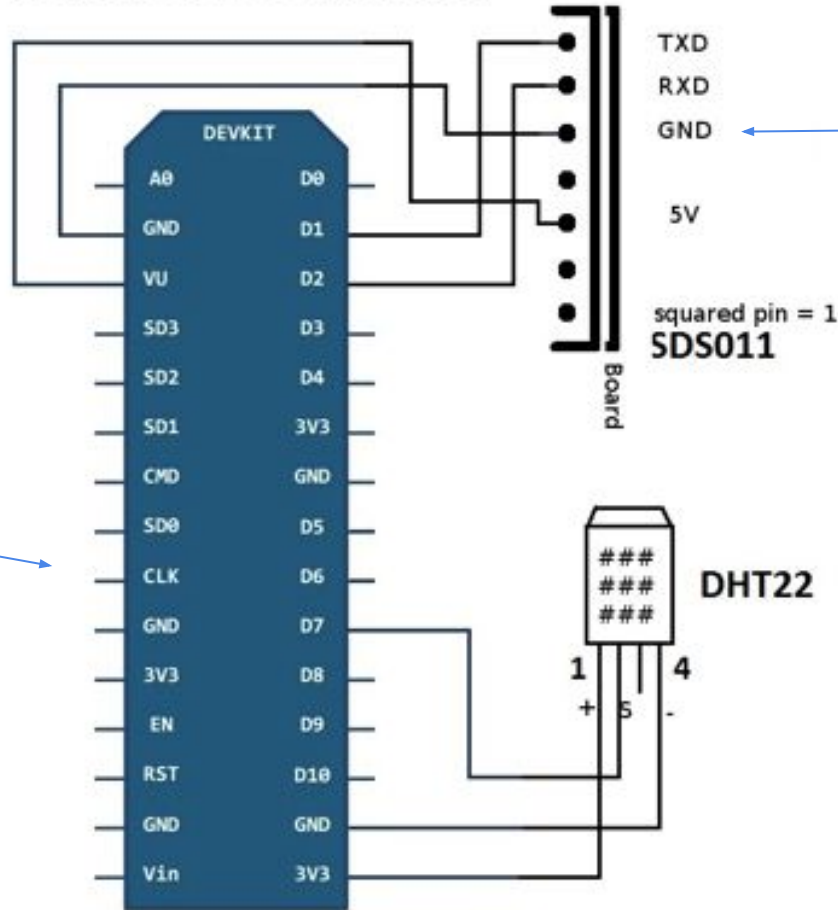
1. Station mit Stromkabel anschließen
2. Die Station versucht, mit dem heimischen WLAN zu verbinden. Klappt dies nicht, öffnet der Sensor einen Accesspoint mit dem Namen Feinstaubsensor-ID, wobei ID die ChipID (dezimal, im Beispiel unten die 13597771) ist. Diese ID bitte unbedingt notieren, diese wird für die Anmeldung des Sensors benötigt
3. Dann im Browser die Seite <http://192.168.4.1/> aufrufen, dort kann der Sensor konfiguriert werden. Unter ‚Konfigurieren‘ die SSID (Name des Heim-WLANs) und den Netzwerksicherheitsschlüssel (unter Windows) bzw. das WLAN-Passwort des Heim-WLANs eintragen
4. Einstellungen speichern

## Registrieren des Sensors:

Unter [meine.luftdaten.info](http://meine.luftdaten.info) können Sensoren durch die Benutzer selbst eingetragen werden

## NodeMCU+SDS011+DHT22

Developer Board mit Wifi  
und USB-Anschluss  
(NodeMCU)

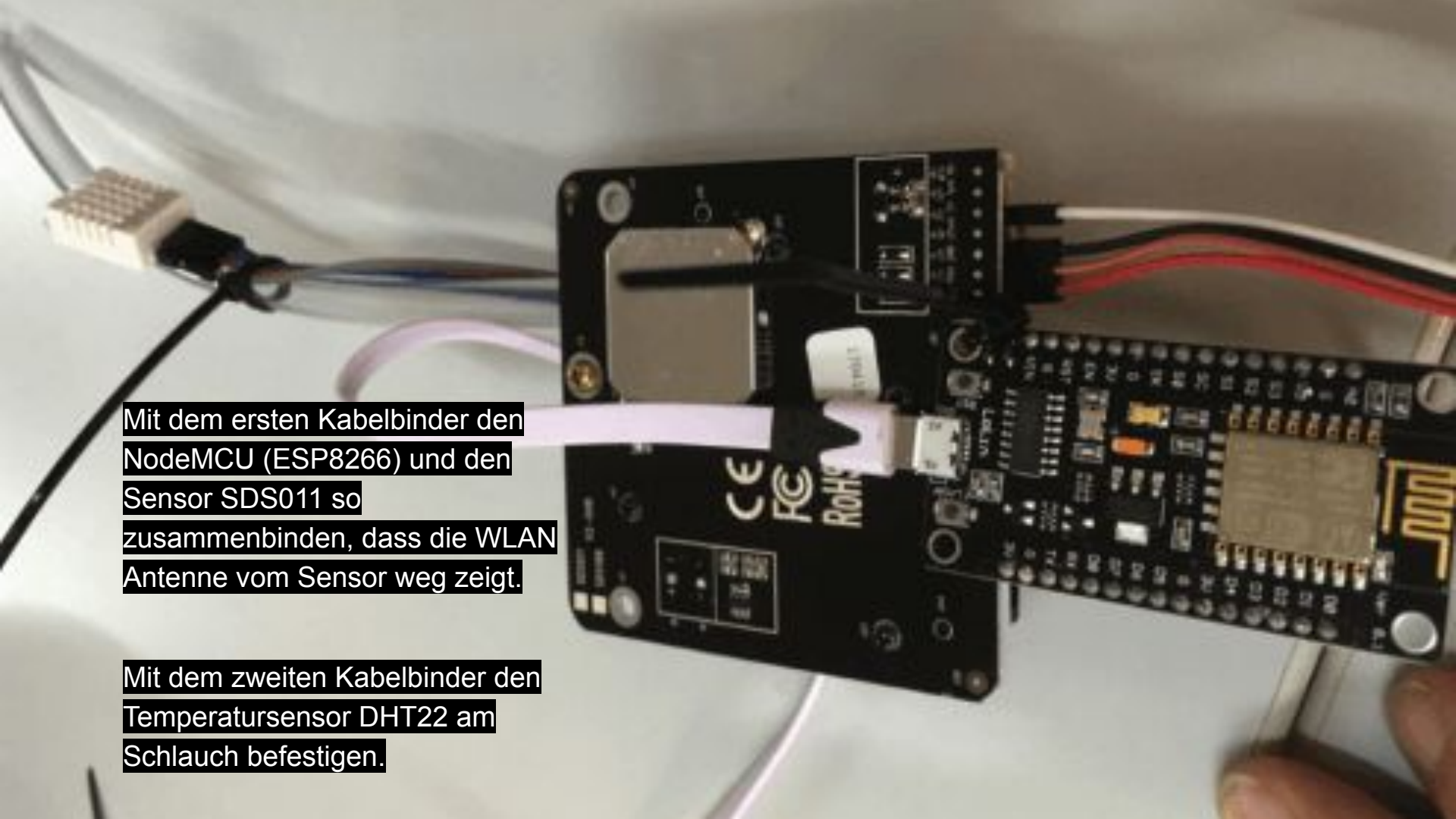


Feinstaub-Sensor



Temperatur/  
Luftfeuchte-Sensor





Mit dem ersten Kabelbinder den  
NodeMCU (ESP8266) und den  
Sensor SDS011 so  
zusammenbinden, dass die WLAN  
Antenne vom Sensor weg zeigt.

Mit dem zweiten Kabelbinder den  
Temperatursensor DHT22 am  
Schlauch befestigen.



# Who to follow?



Folge ich

**Jan Lutz**

@Jan\_sagt [Folgt Dir](#)

Founder [@fuergestalten](#) Lead [@codeforS](#) Inventor [@luftdaten](#) [@airrohr](#) [@plusrad](#) [@lastenrad\\_stgt](#)  
Speaker [#ChangeAgent](#) 2015–17 [@r-n-m.net](#)  
[#SustainableMobility](#) Dad

📍 Stuttgart, Deutschland [🔗 jansagt.click](#)



Folge ich

**luftdaten.info**

@luftdaten

Build a [#DIY](#) sensor and become part of the worldwide [#citizenscience](#) [#opendata](#) [#civictech](#) network. With [#airrohr](#) u can measure [#airpollution](#) yourself

📍 global [🔗 luftdaten.info](#)



[Profil bearbeiten](#)

**Alex Kruse** 🚲

@krusealex2013

I do data analysis and visualization. Audience development [@zeitonline](#).

[📍](#) Hamburg, Deutschland [🔗 alexknowsdata.com](#)

Die Analyse der airrohr Daten zeigt, dass die meisten Grenzwertüberschreitungen im Winter stattfinden und an einigen Tagen im Jahr sogar ein Großteil der Sensoren den zulässigen Grenzwert überschreitet. (Eigene Auswertung)

Feinstaub Grenzwertüberschreitungen aller Hamburger Sensoren 2018  
Der PM10 Grenzwert liegt bei 50 µg/m³ im Tagesmittelwert

