

Für Mensch & Umwelt

Umwelt   
Bundesamt

**Fortbildung für den Öffentlichen Gesundheitsdienst**

**Feinstaubbelastung auf Holi-Festivals**

**- Analysen vor Ort und im Labor -**

Wolfgang Straff

Katrin Bossmann

Fachgebiet II 1.5/ Umweltmedizin und gesundheitliche Bewertung

# Feinstaubbelastung auf Holi-Festivals – Analysen vor Ort und im Labor



Quelle: fotolia

- Ursprung: traditionelles hinduistisches Frühlingsfest (Indien)
- Werfen von gefärbtem Pulver (Holi-Colours, Gulal)
- in den letzten Jahren in Europa kommerziell adaptiert
- 2015: in Deutschland 158 Holi-Veranstaltungen mit ca. 660.000 Teilnehmenden

# Feinstaubbelastung auf Holi-Festivals – Analysen vor Ort und im Labor

---

- anfangs: Erwerb von 4 verschiedenen Holi-Farben von 4 unterschiedlichen Herstellern über das Internet

## Deklaration

## Deklaration

soll nicht in Augen, Mund oder Schleimhäute gelangen

entspricht den Maßgaben der EU Kosmetik-Verordnung

nicht gefährlich

ungiftig

environmental friendly

feinstaubreduziert

nicht für Asthmatiker geeignet

vegan

nicht explosionsfähig

Made in Germany

aus natürlichen Inhaltsstoffen

als sicher zertifiziert

antiallergen

**Fakt: bislang fehlt einheitliche rechtliche Einstufung von Holi-Farben**

## Inhaltsstoffe

### Immer:

- **Trägermaterial**
  - **Partikel auf Stärkebasis (z.B. Mais- oder Reisstärke)**  
→ **Gefahr von Staubexplosionen (Taiwan Juni 2015)**
  - **Partikel auf mineralischer Basis (z.B. Talkum)**  
→ **es können Asbest oder Asbest-ähnliche Fasern enthalten sein**
- **Farbstoffe (zugelassene Lebensmittelfarben, z.T. Azofarbstoffe wie E102 Tartrazin → können Aktivität und Aufmerksamkeit bei Kindern beeinträchtigen, EU 2008)**

### Teilweise:

- **Rieselhilfen (z.B. Natriumsulfat, hydratisiertes Siliziumdioxid)**
- **Konservierungsmittel (z.B. Benzoesäure)**
- **Duftstoffe**
- **Aromastoffe**

## Deklaration

soll nicht in Augen, Mund oder Schleimhäute gelangen

entspricht den Maßgaben der EU Kosmetik-Verordnung

nicht gefährlich

ungiftig

environmental friendly

feinstaubreduziert

nicht für Asthmatiker geeignet

vegan

Made in Germany

nicht explosionsfähig

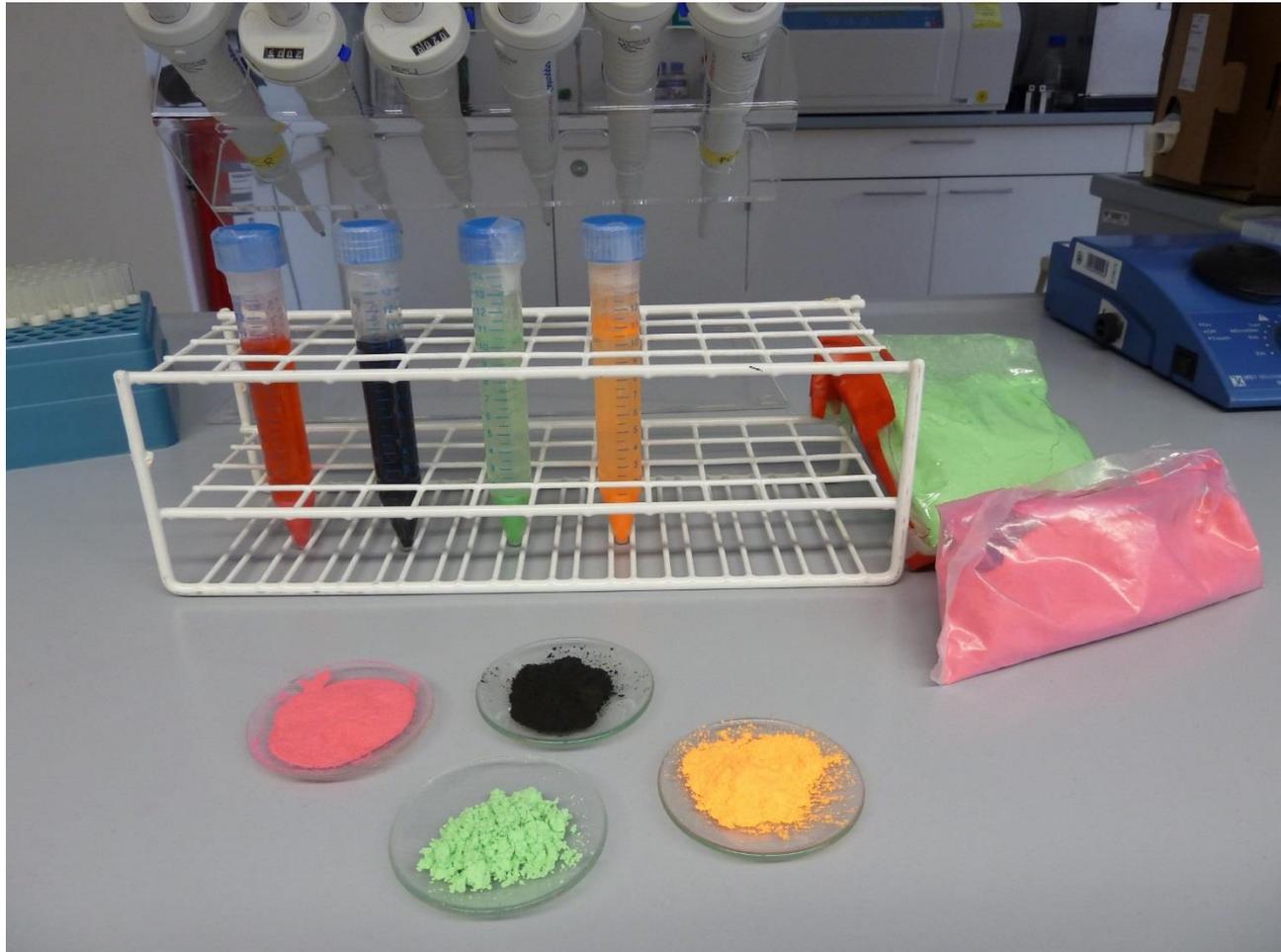
als sicher zertifiziert

aus natürlichen Inhaltsstoffen

antiallergen

**Fakt: bislang fehlt einheitliche rechtliche Einstufung von Holi-Farben**

## Eigene Untersuchungen



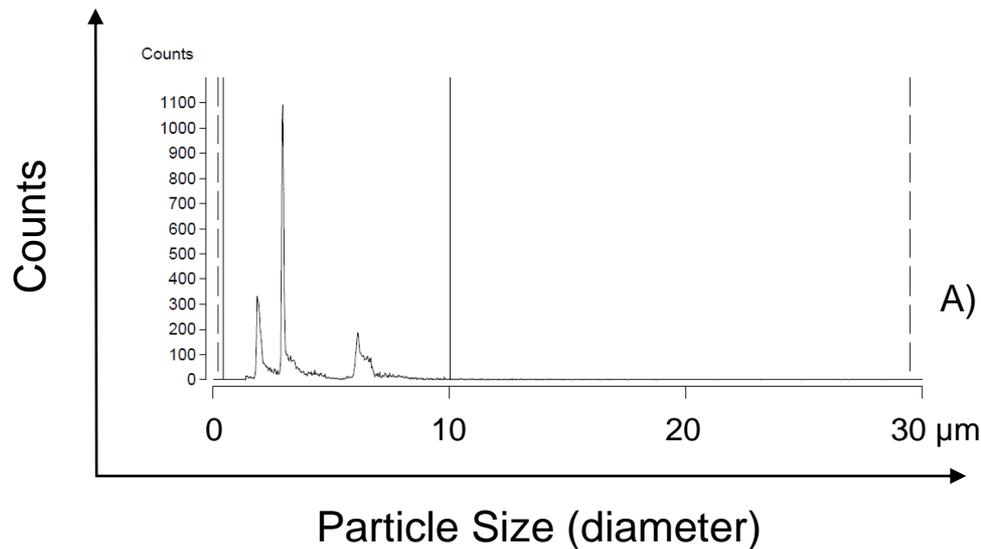
Quelle: UBA

## Feinstaub

### Analyse der Partikelgrößenverteilung mit CASY® Cell Counter

- Messprinzip beruht auf Pulsflächenanalyse
- Detektion eines elektrischen Signals wenn Partikel Messpore passiert

Ergebnisse bestätigt durch mikroskopische Bilder

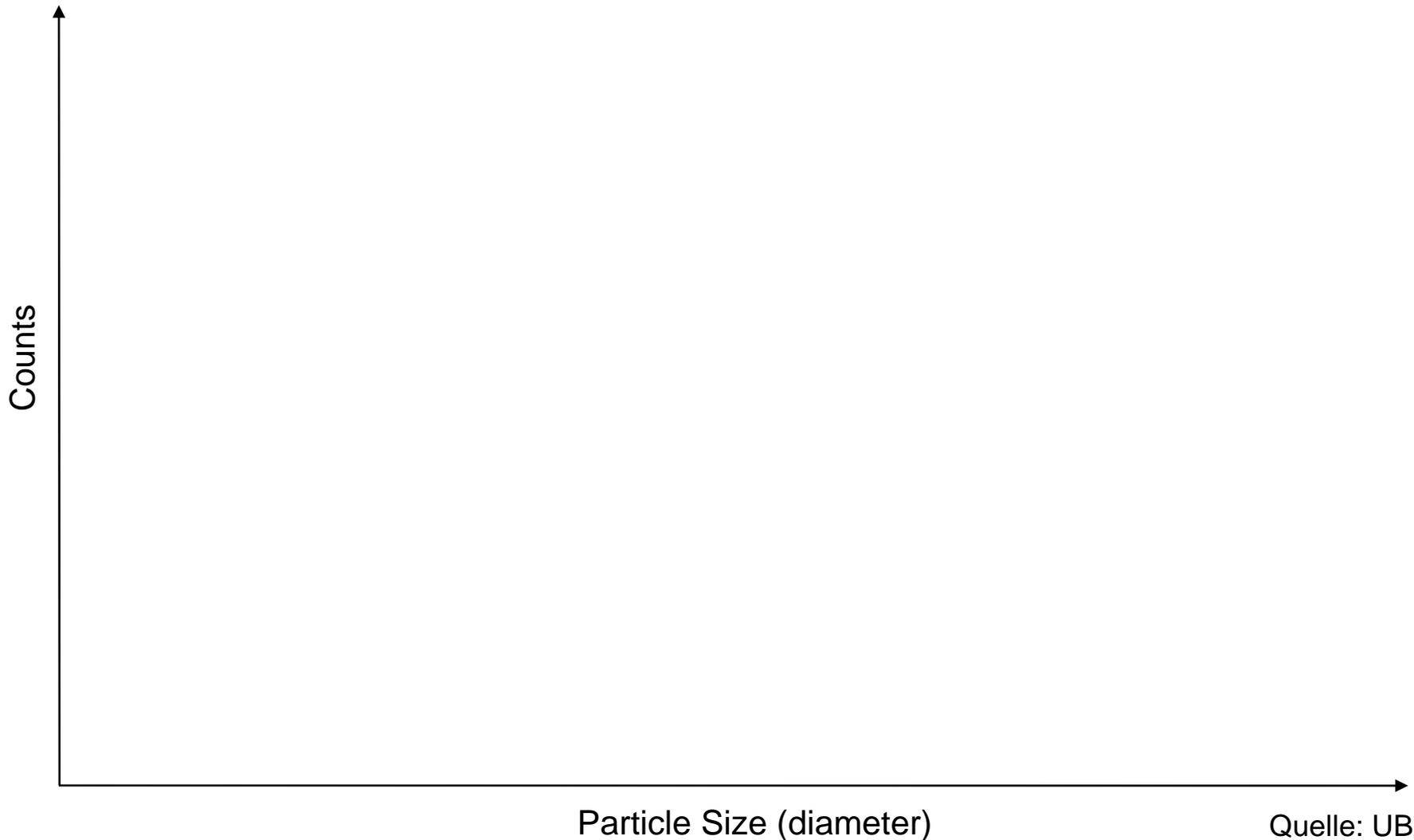


A) Cytometer beads (2, 3  $\mu\text{m}$ ),  
Calibration particles (6.0-6.4  $\mu\text{m}$ )

Quelle: UBA

# Feinstaubbelastung auf Holi-Festivals – Analysen vor Ort und im Labor

Feinstaub: zwischen 43% und 97% PM10 (45% PM2.5)



## Wirkungsuntersuchungen im Labor

- Stimulation von humanen peripheren mononukleären Blutzellen (PBMCs) mit Maisstärke, Holi-Farben und Lipopolysaccharid (LPS, Bakterienbestandteil)
- Analyse der gebildeten pro-inflammatorischen Zytokine TNF- $\alpha$ , IL-6 und IL-1 $\beta$  mittels Enzyme Linked Immunosorbent Assay (ELISA)

Quelle: UBA

## Wirkungsuntersuchungen im Labor

Immunsystem: effektive Abwehr gegen Angriffe durch Mikroorganismen

**Pathogene:** - Bakterien, Viren, Pilze, Parasiten, Toxine

**Immunsystem**

- **Erkennung** von eingedrungenen Pathogenen als „fremd“
- infolgedessen: Ausschüttung von **Entzündungsmediatoren**, z.B. **TNF- $\alpha$** , **IL-6**, **IL-1 $\beta$**  (pro-inflammatorische Zytokine)
- **Bekämpfung** des eingedrungenen Pathogens

 **Entzündungsreaktion**

(„Modellsubstanz“: **LPS (Lipopolysaccharid)** auf der Oberfläche gramnegativer Bakterien)

## Wirkungsuntersuchungen im Labor

- Stimulation von humanen peripheren mononukleären Blutzellen (PBMCs) mit Maisstärke, Holi-Farben und Lipopolysaccharid (LPS, Bakterienbestandteil)
- Analyse der gebildeten pro-inflammatorischen Zytokine TNF- $\alpha$ , IL-6 und IL-1 $\beta$  mittels Enzyme Linked Immunosorbent Assay (ELISA)

Ausschüttung von Entzündungsmediatoren wird vermutlich durch Inhaltsstoffe der Holi-Farben hervorgerufen.

Quelle: UBA

## Erfahrungen von Sanitätswachdiensten auf Holi-Festivals

- 2013/2014, 2015
- Daten aus größeren deutschen Städten
- Erfassung durch lokale Gruppen eines Sanitätswachdienstes

### insgesamt:

- Musikveranstaltungen mit dem besonderen Event des Farbbeutelwurfs
- bezogen auf Risikopotential insgesamt unkritische Veranstaltungen
- häufigste Hilfeleistung: Augenspülungen nach Farbwürfen (ca. 80% aller Hilfeleistungen) → Verletzung mit geringem Risikowert

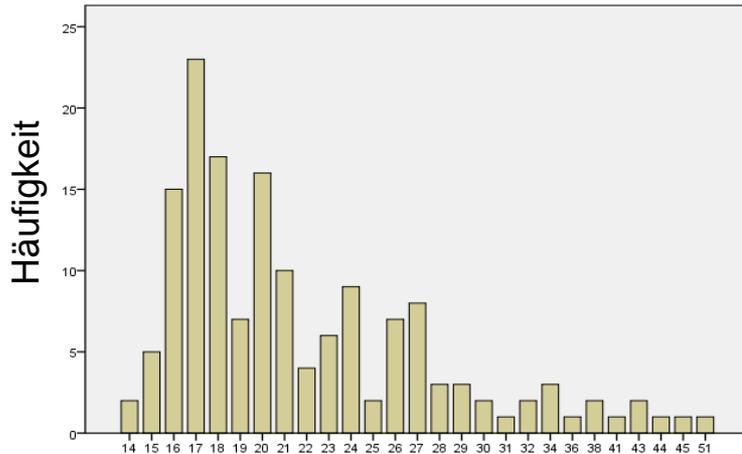
### Empfehlung:

- Einrichtung von ausreichend Wasserentnahmestellen

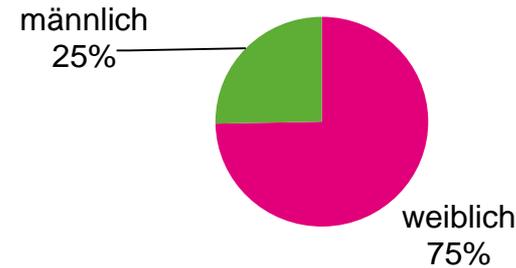
# Feinstaubbelastung auf Holi-Festivals – Analysen vor Ort und im Labor

## Internetbasierte Umfrage zu Holi-Festivals des UBA

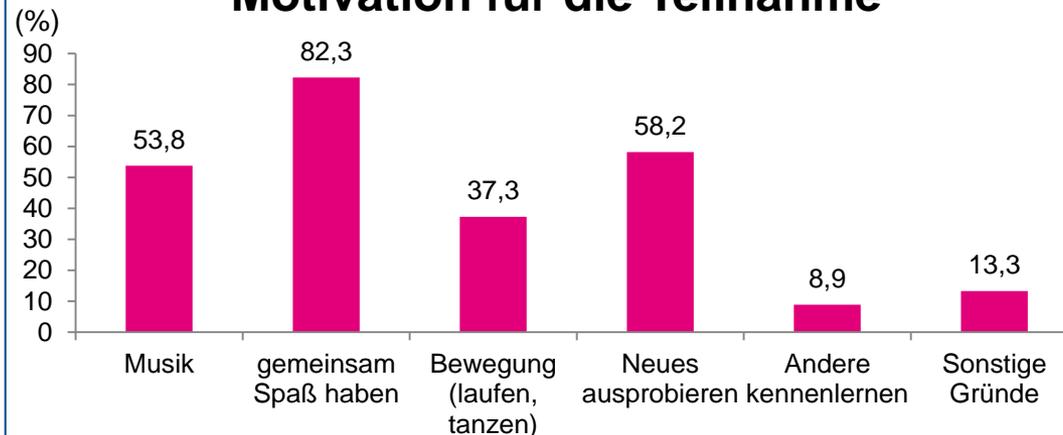
Alter in Jahren



Geschlecht



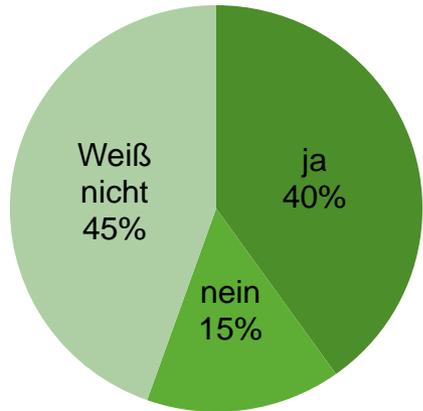
Motivation für die Teilnahme



Quelle: Becker, Bossmann, Straff (2016): Holi und Gesundheit: Ergebnisse einer Internetbefragung

## Internetbasierte Umfrage zu Holi-Festivals des UBA: Sicherheitshinweise und Ausrüstung

Wurden Sicherheitshinweise gegeben? Wenn ja, wo?

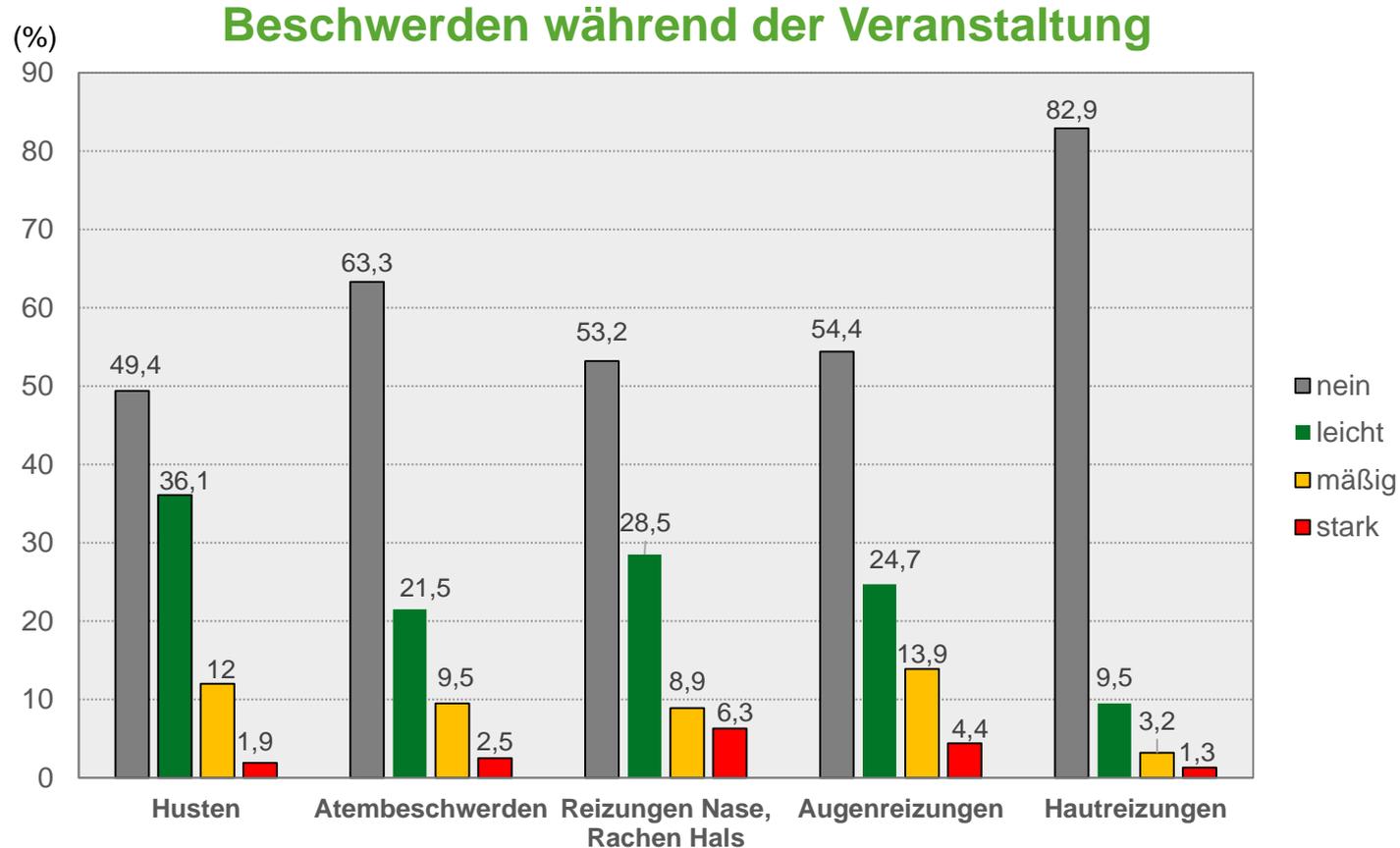


Info-Quelle	Häufigkeit (%)
Internet	71
Farbbeutel	34
Plakat/Infotafel	24

- 6 % der Besucherinnen und Besucher hatten Farben aus anderen Quellen dabei,
- 14,6 % hatten eine Brille zur Verfügung, die die Augen immer oder fast immer fest umschlossen hat ,
- 19,6% hatten eine Atemmaske zur Verfügung, die Mund und Nase immer oder fast immer fest umschlossen hat.

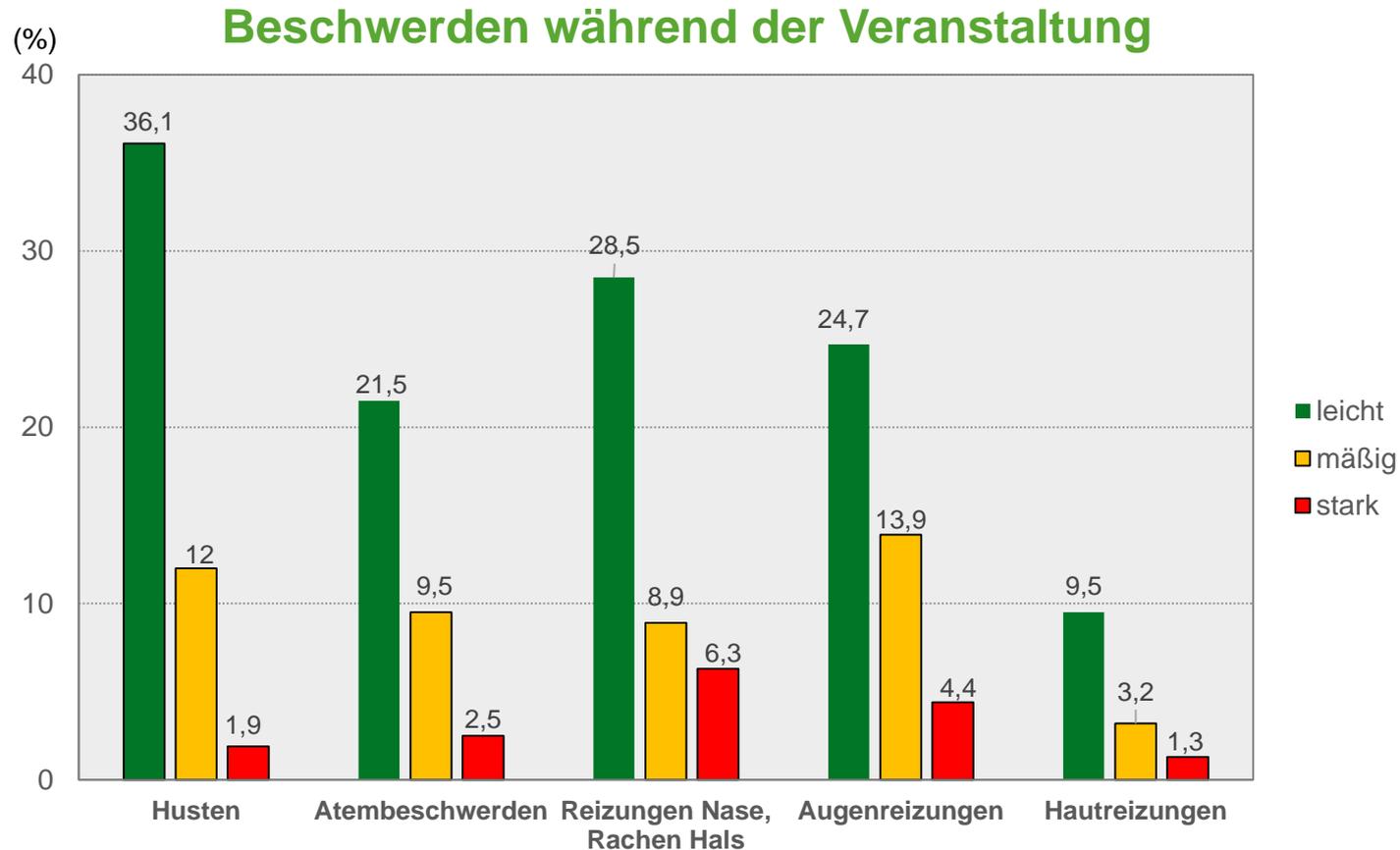
Quelle: Becker, Bossmann, Straff (2016): Holi und Gesundheit: Ergebnisse einer Internetbefragung

## Internetbasierte Umfrage zu Holi-Festivals des UBA



Quelle: Becker, Bossmann, Straff (2016): Holi und Gesundheit: Ergebnisse einer Internetbefragung

## Internetbasierte Umfrage zu Holi-Festivals des UBA



Quelle: Becker, Bossmann, Straff (2016): Holi und Gesundheit: Ergebnisse einer Internetbefragung

## Worauf sollte bei der Genehmigung von Holi-Festivals geachtet werden?

### Gutachten:

- Staubexplosionsgutachten
- Angaben zur Toxizität
- Feinstaubgehalt, Anteil des Feinstaubes am Gesamtstaub → „Anzahl%“  
(nicht in Gew% oder Vol%!)

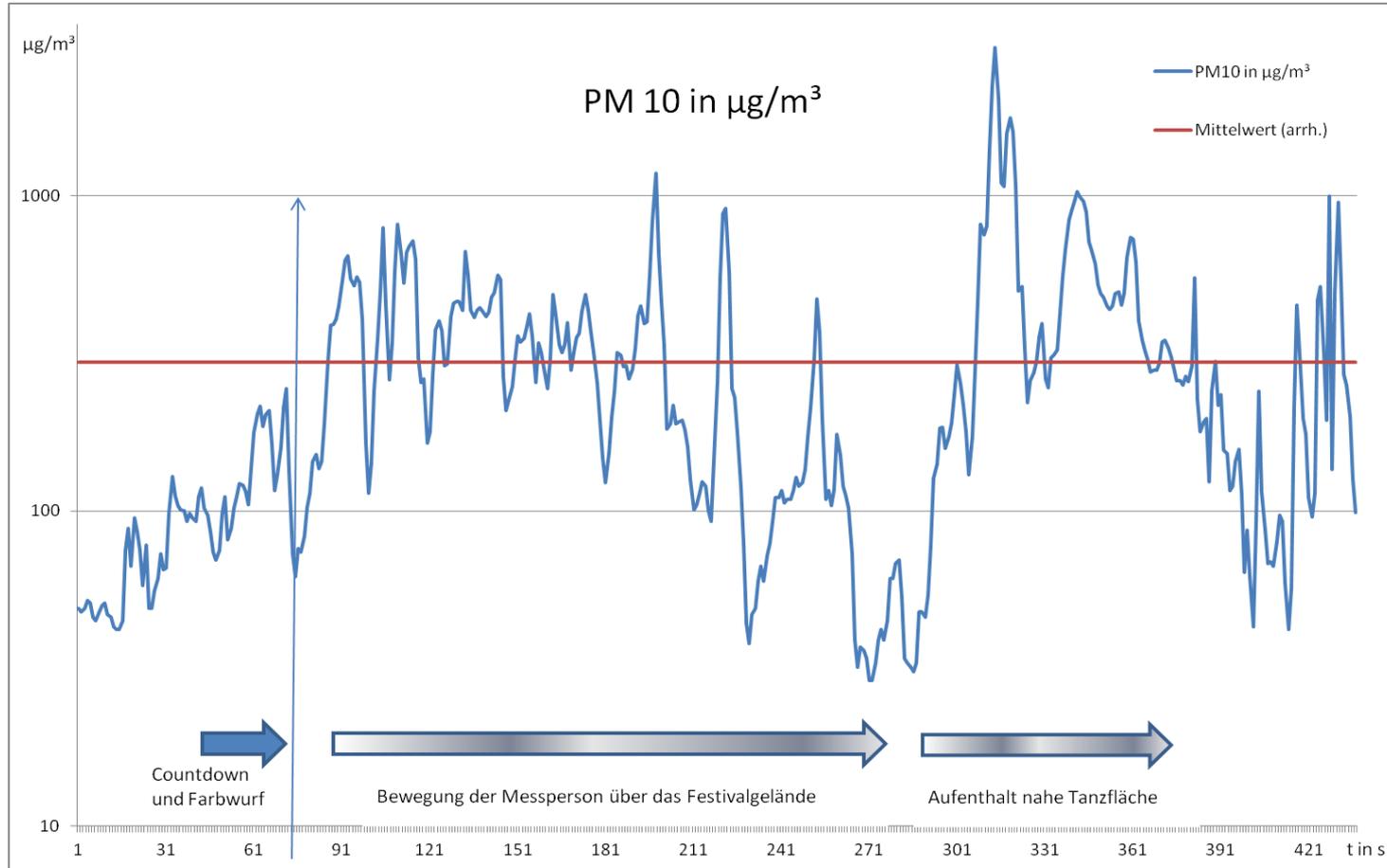
### Planung vor Ort:

- ausreichend Information
- medizinische Versorgung (Sanitätsdienste)
- ausreichend Wasserentnahmestellen
- Ausgabe von Mund- und Augenschutz

### darüber hinaus:

- Aufklärung
- Messung von Partikelkonzentrationen

# Feinstaubbelastung auf Holi-Festivals – Analysen vor Ort und im Labor



PM 10: Mittel  
296  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Spitzen bis  
max.  
2960  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

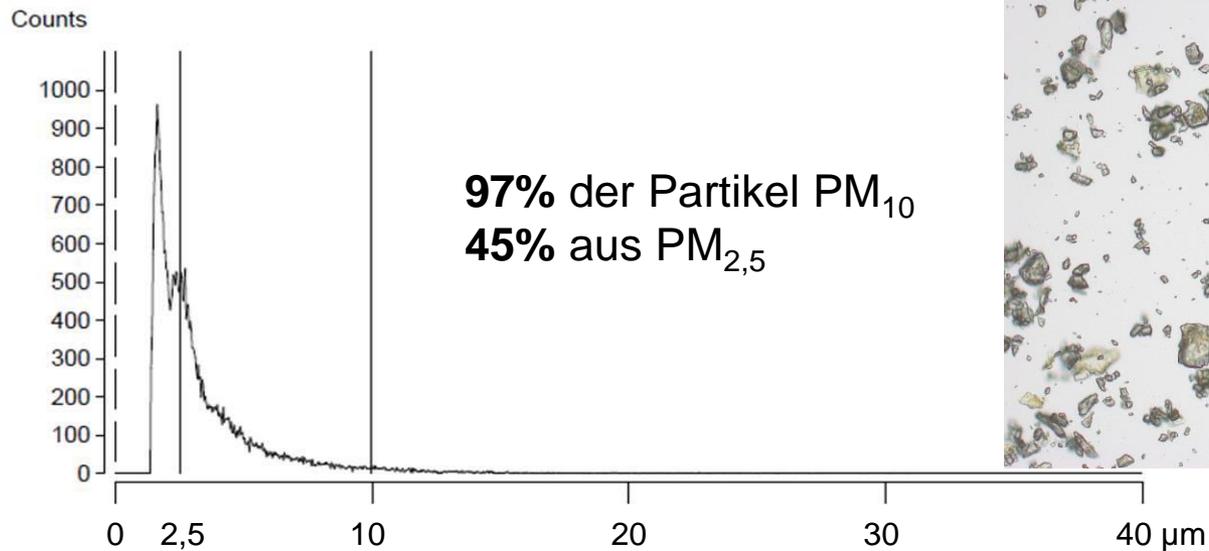
Zur  
Einordnung:  
EU 24h-  
Grenzwert für  
PM<sub>10</sub> 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

# Feinstaubbelastung auf Holi-Festivals – Analysen vor Ort und im Labor

## PM<sub>10</sub>-Vergleichsmessungen in der Umgebung des Holi-Festivals (Angaben in µg/m<sup>3</sup>)

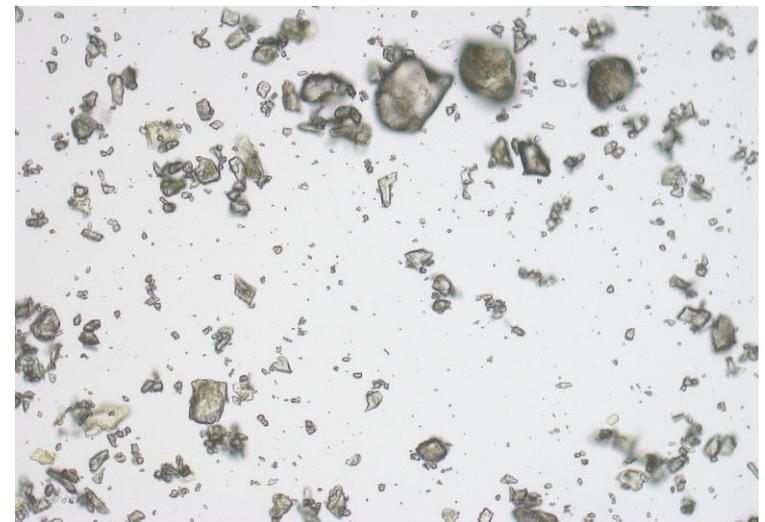
	Eingangsbereich Nord	Eingangsbereich Süd	Anliegende Nebenstraße Messung 1	Anliegende Nebenstraße Messung 2	Vergleichsmessung in 300 Metern Entfernung
<b>Min</b>	32	25	21	19	23
<b>Max</b>	104	177	1640	120	30
<b>Mittelwert</b>	58	90	95	45	26

# Feinstaubbelastung auf Holi-Festivals – Analysen vor Ort und im Labor



**97%** der Partikel  $\text{PM}_{10}$   
**45%** aus  $\text{PM}_{2,5}$

Vergrößerung 200 fach



Quellen: UBA

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

**Katrin Bossmann**

[katrin.bossmann@uba.de](mailto:katrin.bossmann@uba.de)

**Wolfgang Straff**

[wolfgang.straff@uba.de](mailto:wolfgang.straff@uba.de)

[www.umweltbundesamt.de/themen/gesundheit](http://www.umweltbundesamt.de/themen/gesundheit)