


Gesundheitliche Bewertung einer Zielwertüberschreitung in der PM10 Feinstaubfraktion am Beispiel Arsen

Frau Dr. C. Bank, Fachärztin für Hygiene und Umweltmedizin




Gesundheitsamt der StädteRegion Aachen



- ▶ Rund 180 Mitarbeiter verschiedenster Fachrichtungen
- ▶ verantwortlich für rund 563.000 Menschen in 10 Kommunen auf ca. 700 m²
- ▶ acht Arbeitsgruppen; AG2: Infektionsschutz, Hygiene und Umweltmedizin


A 532 Gesundheitsamt StädteRegion Aachen 03/24 2

Fragestellung


Anfrage im Sommer 2023: Es wird voraussichtlich zum Jahresende an einer Messstation des LANUV in Stolberg zu einer Zielwertüberschreitung für Arsen in der PM10 Fraktion kommen.

- 1) Welche gesundheitlichen Auswirkungen könnte eine Zielwertüberschreitung für Arsen für die Bewohner der angrenzenden Wohnbebauung haben?
- 2) Gibt es vermehrt Meldungen von Erkrankungen bei Bewohnern der angrenzenden Wohnbebauung, die im Zusammenhang mit der vermehrten Arsenexposition stehen könnten?

A 532 Gesundheitsamt StädteRegion Aachen 03/24
3

Vorgehen – gesetzliche Grundlage



§ 10 ÖGDG NRW – Umweltmedizin

(1) Die untere Gesundheitsbehörde fördert den Schutz der Bevölkerung vor gesundheitsgefährdenden und gesundheitsschädigenden Einflüssen aus der Umwelt. Sie klärt insbesondere die Bevölkerung hierüber und über sonstige umweltmedizinische Fragen auf. Sie bewertet die Auswirkungen von Umwelteinflüssen auf die Bevölkerung unter gesundheitlichen Gesichtspunkten

➔ Keine Aussage über Ursache/Emittenten/
Maßnahmen zur Vermeidung

A 532 Gesundheitsamt StädteRegion Aachen 03/24
4

Stolberg, örtliche Situation



- Lange Tradition von metallverarbeitender Industrie
- Geogene und anthropogene Schwermetallbelastung seit langem bekannt, vor allem Blei und Cadmium, aber auch Arsen
- Luftbelastung in den letzten Jahren eher rückläufig
- Schlechte Belüftung durch langgestreckte Tallage

A 53.2 Gesundheitsamt StädteRegion Aachen 03/24 5

Hintergrundinformation





- Arsen aus Verhüttungsprozessen (LANUV); Emittent bekannt
- Belastung korreliert mit Ausfall (Flut) und Wiederaufnahme der Produktion
- Messstelle „Stolberg Brauereistraße“ (STOB) ging am 28.04.2020 in Betrieb (Industrie); direkt an Eisenbahntrasse
- Vorher: Messstelle „Stolberg Heinrich-Böll-Platz“ (STOH; Industrie)
- STOR: „Stolberg Rathausstraße“ seit 15.01.2023
- Zielwertüberschreitung erst nach Versetzen der Messstelle

A 53.2 Gesundheitsamt StädteRegion Aachen 03/24 6

Hintergrundinformation



Region denken. Praktisch entscheiden.

Bezirksregierung Köln



(././././index.html)

Erhöhte Konzentration an Schwermetallen in der Stolberger Umgebungsluft

Im Stadtgebiet der Kupferstadt Stolberg in der Brauereistraße wurden erhöhte Werte von Arsen (As) und Cadmium (Cd) in der Umgebungsluft festgestellt. Das zeigen erste Auswertungen des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (LANUV) der im Frühjahr 2020 neu installierten Messstation (STOB).


An dieser Messstation werden aktuell mit 12,9 ng/m³ (As) und 26,6 ng/m³ (Cd) die gesetzlich vorgegebenen Zielwerte für die Luftqualität erheblich überschritten. Die Zielwerte liegen als Jahresmittelwert für Arsen bei 6 ng/m³ und für Cadmium bei 5 ng/m³. Der Grund für die Überschreitung des Jahresmittels liegt in einzelnen hohen Messwerten an einigen Tagen der vergangenen Monate. Angesichts der Höhe der Messwerte können gesundheitsschädliche Wirkungen nicht ausgeschlossen werden.

Die Bezirksregierung Köln als zuständige Überwachungsbehörde untersucht mit Unterstützung des LANUV, seit Feststellung der erhöhten Luftbelastungen, mögliche Verursacher bei den in Stolberg ansässigen Betrieben zur Gewinnung und Refinement sowie Weiterverarbeitung von Buntmetallen. Untersucht wird unter anderem, ob **Umbaumaßnahmen im Bereich eines bleiverarbeitenden Betriebes verantwortlich sein können.**

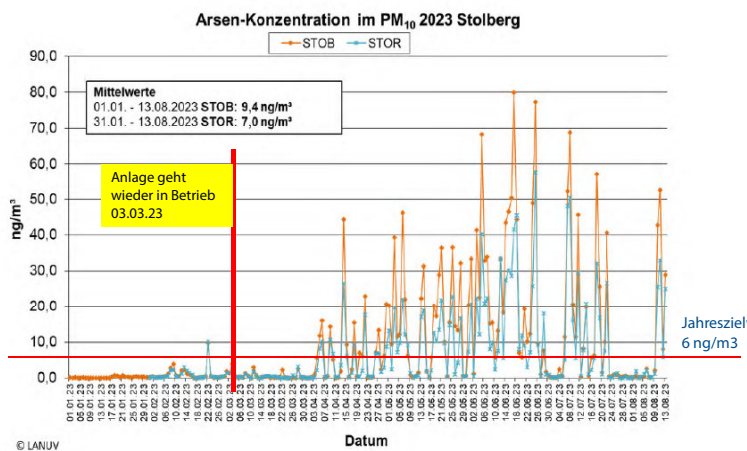
Pressemitteilung vom 16.12.2020

A 53.2 Gesundheitsamt StädteRegion Aachen 03/24
7

Fragestellung

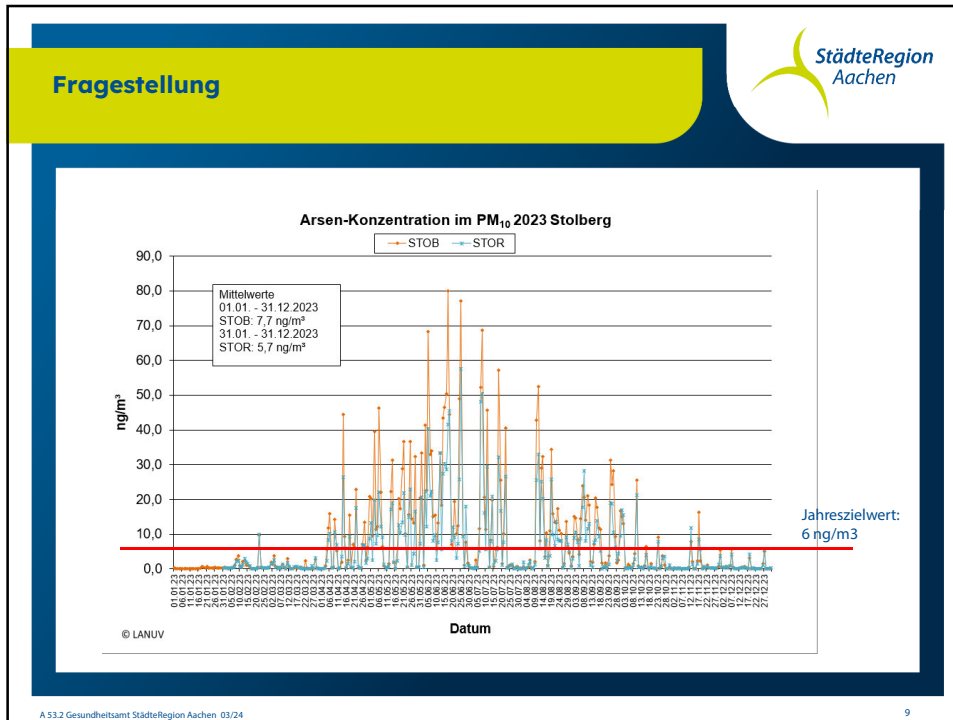


Arsen-Konzentration im PM₁₀ 2023 Stolberg



© LANUV


A 53.2 Gesundheitsamt StädteRegion Aachen 03/24
8



Vorgehen - Fragestellung

StädteRegion Aachen


1) Welche gesundheitlichen Auswirkungen könnte eine Zielwertüberschreitung für Arsen für die Bewohner der angrenzenden Wohnbebauung haben?



- Um welchen Schadstoff handelt es sich? Welche toxischen Wirkungen hat er auf den Menschen?
- Wie ist der im vorliegenden Fall hauptsächliche Aufnahmepfad?
- Wie hoch ist die aufgenommene Schadstoffmenge?
- Welches Bewertungssystem wird verwendet?
- Ist bei dieser Menge eine Schädigung möglich? Welche?

A 53.2 Gesundheitsamt StädteRegion Aachen 03/24 10

Schadstoff- Arsen



- Ubiquitär vorkommendes Element
- Vorkommen in organischer (wenig toxisch) und anorganischer (toxischer) Form
- Arsenverbindungen interagieren mit SH-Gruppen von Peptiden, dadurch Konformationsänderung bis zum Funktionsverlust; vor allem Enzyme des zellulären Energiestoffwechsels, sowie DNA-Replikation und DNA-Reparatur

A 532 Gesundheitsamt StädteRegion Aachen 03/24

11

Schadstoff- Arsen



- Organisches Arsen:
 - Reis
 - Algen
 - Fisch und Meeresfrüchte
- Anorganisches Arsen:
 - Trinkwasser (nicht in D)
 - Staub

A 532 Gesundheitsamt StädteRegion Aachen 03/24

12

**StädteRegion
Aachen**

Schadstoff - Arsen (anorganisch)

- Akute Toxizität:
 - Gastroenteritis
 - Störung des Elektrolythaushaltes
 - bei hoher Konzentration Bewusstlosigkeit, Koma und Tod durch Atemlähmung
- Chronische Toxizität:
 - Hauterkrankungen
 - Vaskuläre und neuronale Schädigung
 - Tumorerkrankungen

Arsen und seine anorganischen Verbindungen:
Internationale Agentur für Krebsforschung (IARC) in
Gruppe 1 eingestuft:
„krebserregend für den Menschen“


A 532 Gesundheitsamt StädteRegion Aachen 03/24 13

**StädteRegion
Aachen**

Aufnahmepfade anorganisches Arsen

(Fein)staub → ← Kosmetika
Erde/Sand → ← Staubanhaftungen
Trinkwasser
(nicht in D) → ←


A 532 Gesundheitsamt StädteRegion Aachen 03/24 14

 StädteRegion Aachen

Aufnahmepfade anorganisches Arsen

| | |
|---------------------|--|
| Dermale Aufnahme | <ul style="list-style-type: none"> • Im vorliegenden Fall vernachlässigbar (Kosmetika) |
| Orale Aufnahme | <ul style="list-style-type: none"> • Durch Staubbiederschläge möglich <ul style="list-style-type: none"> • Anhaftung an selbstgezogenem Gemüse/Obst • Direkte Aufnahme von kontaminierter Erde/Sand (Kinder) ➔ Keine Daten (GA) zu Arsenkonzentration im Boden oder bodennahen Stäuben ➔ Schwer abschätzbar, wieviel und wie Aufnahme über diesen Wirkungspfad ➔ Schwierige gesundheitliche Bewertung, aber bei Gesamtbetrachtung eher untergeordnete Bedeutung (Anbau- und Verzehrsempfehlung) |
| Inhalative Aufnahme | <ul style="list-style-type: none"> • Steht im vorliegenden Fall bei der gesundheitlichen Bewertung im Vordergrund ➔ Endpunkt Lungenkrebs |

A 53.2 Gesundheitsamt StädteRegion Aachen 03/24 15


 StädteRegion Aachen

Inhalative Aufnahme: Feinstaub PM10

- Schwebstaub ("Particulate Matter" (PM)): Teilchen in der Luft, die nicht sofort zu Boden sinken, sondern eine gewisse Zeit in der Atmosphäre verweilen
- Feinstaub: Teil des Schwebstaubs, aerodynamischer Durchmesser < 10 µm
 - ➔ PM10-Fraktion des Schwebstaubes
- zulässiger Jahresmittelwert (PM10): 40 µg/m³

A 53.2 Gesundheitsamt StädteRegion Aachen 03/24 16

Inhalative Aufnahme: Feinstaub PM10




| Partikelgröße | Bezeichnung |
|-----------------|---------------------|
| < 10 Mikrometer | Grobfraktion |
| <2,5 Mikrometer | Feinfraktion |
| >0,1 Mikrometer | Ultrafeine Partikel |

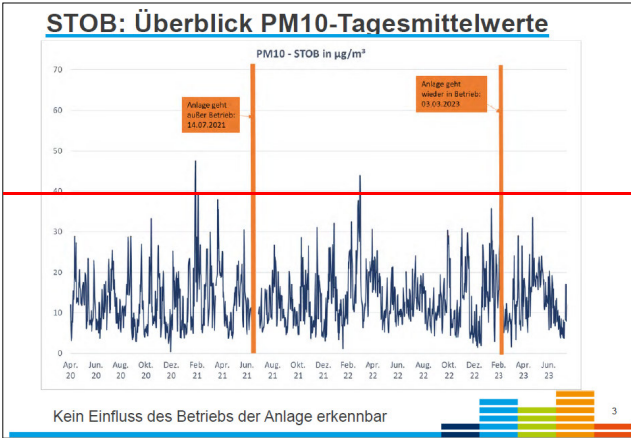
- Mit dem bloßen Auge nicht wahrnehmbar (ggf. „Dunstglocke“)
- Viele gesundheitliche Folgen (Atemwege, kardiovaskulär)
- im Zeitraum 2007-2015 im Mittel jährlich etwa 44.900 vorzeitige Todesfälle durch Feinstaub (Schätzung des UBA)
- Kein unbedenklicher Schwellenwert: Minimierungsgebot

A 53.2 Gesundheitsamt StädteRegion Aachen 03/24
17

Inhalative Aufnahme: Feinstaub PM10



STOB: Überblick PM10-Tagesmittelwerte



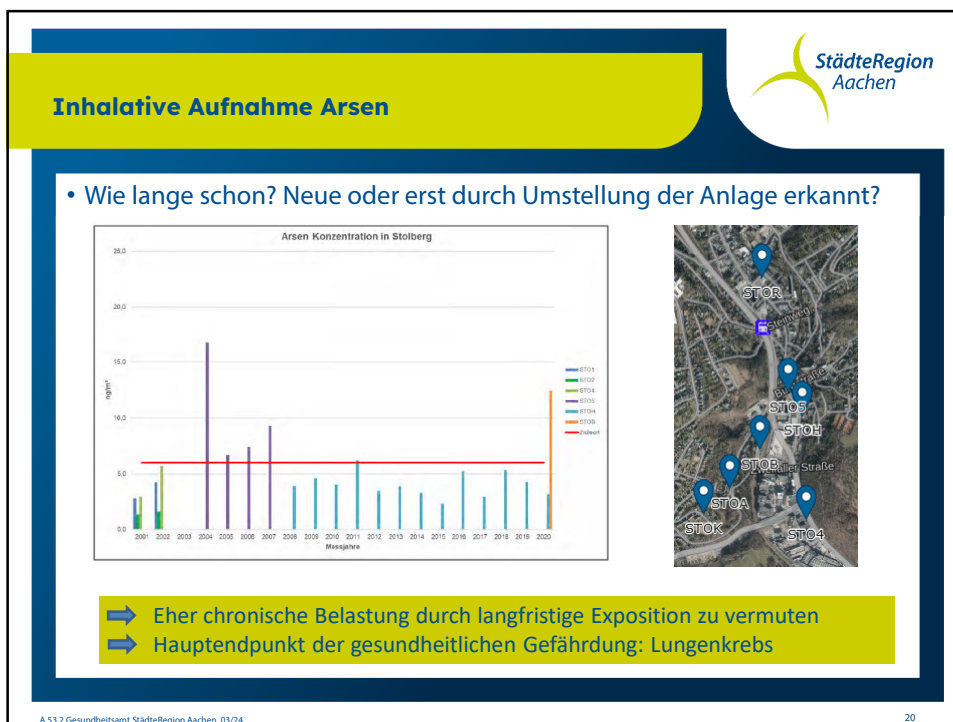
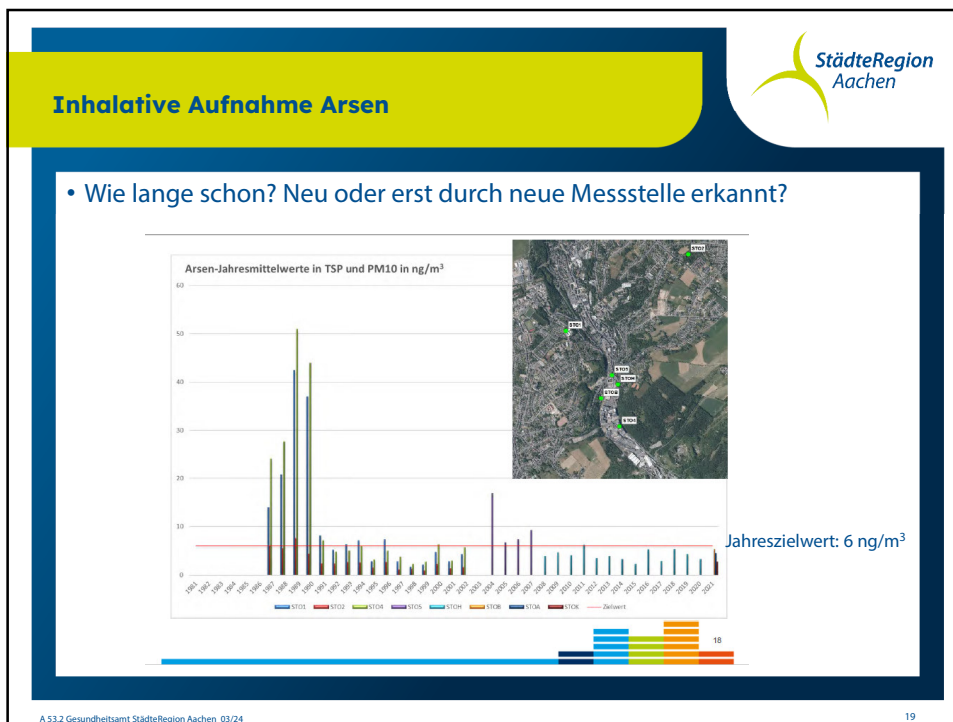
Zulässiger Jahresmittelwert (PM10): 40 µg/m³

Kein Einfluss des Betriebs der Anlage erkennbar


Quelle Graphik: LANUV

➔
Keine Überschreitung der zulässigen Feinstaubkonzentrationen insgesamt

A 53.2 Gesundheitsamt StädteRegion Aachen 03/24
18



Bewertungsmaßstab Zielwert (§1 39. BImSchV)




„Ein Zielwert ist ein Wert, der mit dem Ziel festgelegt wird, schädliche Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit oder die Umwelt insgesamt zu vermeiden, zu verhindern oder zu verringern und der nach Möglichkeit innerhalb eines bestimmten Zeitraums eingehalten werden muss.“

- ➔ Ein Zielwert ist kein Grenzwert und kein Wirkschwellenwert
- ➔ Bei kanzerogenen Stoffen kein Wirkschwellenwert, d. h. auch bei Einhaltung des Zielwertes ist das Risiko für Entstehung einer Tumorerkrankung > 0

A 53.2 Gesundheitsamt StädteRegion Aachen 03/24
21

Gesundheitliche Bewertung kanzerogenes Risiko



WHO:
 6,6 ng/m³ Arsen im Jahresmittel (BImSchV: Jahresmittelwert)
 + lebenslange Aufnahme (70 Jahre)
 = zusätzliches rechnerisches Krebsrisiko von **1:100.000**

- ➔ 1-2 von 100.000 Menschen erkranken (bei kontinuierlicher lebenslanger Aufnahme) zusätzlich (zu anderen Ursachen) arsenbedingt an Lungenkrebs
- ➔ bei 66 ng/m³ (10-fach): 1-2 Menschen pro 10.000 Menschen

A 53.2 Gesundheitsamt StädteRegion Aachen 03/24
22

 StädteRegion
Aachen

Gesundheitliche Bewertung kanzerogenes Risiko

Das Lebenszeitrisko an Lungenkrebs zu erkranken.....

Benzol: 5 µg/m³ (Grenzwert): 1 von 30.000 Menschen


Cadmium: 5 ng/m³ (Zielwert): 1 von 20.000 Menschen

Radon: 300 Bq/m³ (Referenzwert): 1 von 500 Menschen


lebenslanges Raucher: 16 von 100 Menschen

 hier: nur geringfügige Erhöhung des Lebenszeitriskos für Lungenkrebs

A 53.2 Gesundheitsamt StädteRegion Aachen 03/24 23

 StädteRegion
Aachen


Vorgehen - Fragestellung

2) Gibt es vermehrt Meldungen von Erkrankungen bei Bewohnern der angrenzenden Wohnbebauung, die im Zusammenhang mit der Arsenexposition stehen könnten? 

- Überschreitung des Zielwertes um das 10-Fache: rechnerisch 1-2 zusätzliche Lungenkrebsfälle pro 10.000 Personen
- Betroffene Bevölkerung in Talachse: ca. 8000 Personen, d. h. weniger als 1 zusätzlicher Lungenkrebsfall (bei 10-facher Überschreitung)
- Keine Meldepflicht für Lungenkrebsfälle beim Gesundheitsamt
- Informelle vermehrte Meldungen durch örtliche Ärzte aus diesem Gebiet sind dem Gesundheitsamt nicht bekannt.

A 53.2 Gesundheitsamt StädteRegion Aachen 03/24 24


Fazit gesundheitliche Bewertung



- ➔ Inhalative Aufnahme ist der relevante Aufnahmepfad
- ➔ Erhöhung des Lungenkrebsrisikos hauptsächliche gesundheitliche Gefahr
- ➔ Langfristige Überschreitung des Zielwertes für Arsen führt zu einer geringfügigen Erhöhung des Lebenszeitriskos für Lungenkrebs
- ➔ keine akute Gefährdung
- ➔ Erhöhte Anzahl von arsenbedingten Lungenkrebsfällen bei der Bevölkerung der Talachse ist nicht bekannt
- ➔ Minimierungsgebot!: Zielwertunterschreitung anstreben

A 53.2 Gesundheitsamt StädteRegion Aachen 03/24 25

Noch Fragen?



Noch Fragen?

A 53.2 Gesundheitsamt StädteRegion Aachen 03/24 26