

Guerreiro CB, Horálek J, de Leeuw F, Couvidat F.

**Benzo(a)pyrene in Europe: Ambient air concentrations, population exposure and health effects.**

Environ Pollut. 2016; 214: 657-667.

---

Abschätzung der Benzoapyren-Belastung (PAK) in Europa im Jahr 2012 zur Untersuchung der Gesundheitsfolgen.

**Kollektiv**

Bevölkerung Europas im Jahr 2009.

**Methoden**

Die Belastung mit Benzo(a)Pyren (BaP) in Europa wurde zuerst mit ländlichen, vorstädtischen und städtischen Hintergrundmonitoren und zwei unterschiedlichen Transportmodellen abgeschätzt. Benutzt wurden die chemischen Transportmodelle EMEP MSC-E mit einer Auflösung von 50 x 50km und CHIMERE mit einer Auflösung von 28 x 18km, welche neben den Monitordaten die Landnutzung und meteorologische Faktoren einbezogen. Mit linearen Regressionen und Interpolationen mit Kriging-Modellen wurde die Belastung mit BaP einmal für ländliche und einmal für städtische Regionen mit einer Auflösung von 10 x 10km modelliert. Die Bevölkerungszahlen von Europa im Jahr 2009 wurden dem Joint Research Center der WHO entnommen um eine bevölkerungsgewichtete Benzolbelastung zu ermitteln. Als Risikoschätzer für Lungenkrebs wurde auf den von der WHO 1987 festgelegten Wert von  $8.7 \times 10E-5$  ng BaP /m<sup>3</sup> zurückgegriffen. Unter Annahme eines zumutbaren Risikos von  $1 \times 10E-5$  betrage die zumutbare BaP-Belastung also 0.12 ng/m<sup>3</sup>. Der Zielwert (target value) der EU beträgt 1ng BaP/m<sup>3</sup>. Sensitivitätsanalysen der Benzolkonzentrationsabschätzung wurden durchgeführt.

Quantifizierung. Gesundheitsfolgenabschätzung. Feinstaub. polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe PAK. Krebs. Europa.

**Resultat**

Die durchschnittliche, jährliche Belastung mit Benzo(a)Pyren (BaP) an den ländlichen Monitoren betrug 0.5 ng BaP /m<sup>3</sup>, an den städtischen 2.7 ng/m<sup>3</sup>. Die bevölkerungsgewichtete durchschnittliche Belastung wurde auf 0.9 ng/m<sup>3</sup> berechnet. Die Qualität der Modellierung ausgegeben als r-Quadrat war für ländliche Gebiete mit dem EMEP-Modell mit  $r^2=0.442$  gegenüber dem CHIMERE-Modell mit  $r^2=0.506$  schlechter, für städtische Gebiete mit  $r^2=0.714$  gegenüber  $r^2=0.664$  hingegen besser. Die höchste bevölkerungsgewichteten Belastungen wurden für zentral- bis osteuropäische Länder wie Polen, Slowakei, Tschechien, Ungarn, Slowenien und Teile Österreichs, Italiens, Bulgariens, Kroatien sowie Litauen modelliert. Ungefähr 20% der europäischen Bevölkerung sind demnach BaP-Konzentrationen von über 1 ng/m<sup>3</sup> ausgesetzt (Zielwert der EU). Gerade einmal 7% der europäischen Bevölkerung lebt in Gebieten mit einer Konzentration von weniger als 0.12 ng/m<sup>3</sup> (geschätzter WHO-Referenzwert für 1 zusätzlichen Krebsfall pro 100'000 Personen).

Unter Annahme des Risikoschätzers von  $8.7 \times 10E-5$  ng BaP/m<sup>3</sup> der WHO für Lungenkrebs, wurden im EMEP-Modell 370 (95%-CI: 120-630) und im CHIMERE-Modell 380 (130-660) Fälle von Lungenkrebs aufgrund der BaP-Belastung berechnet. Die Konfidenzintervalle beschreiben hier allerdings die Unsicherheit im Risikoschätzer selbst und nicht die der Belastungsmodelle. Interpolationskarten glätten die Konzentrationen, weshalb die Belastung in städtischen Gebieten eher unterschätzt werde. Unter Einbezug verschiedener solcher Faktoren wurde eine um 20% erhöhte Anzahl Fälle (430/450) berechnet. Die Autoren folgern deshalb, dass Richtlinien aufgrund der Klimaveränderung (Förderung der Verbrennung von Biomasse) mit Massnahmen für die Luftqualität besser koordiniert werden sollten und das Monitoring bzgl. polyzyklischer aromatischer Kohlenwasserstoffe PAK ausgebaut werden sollte.