

Ergebnisse von NO₂-Messungen durch Passivsammler in Prag im Jahr 2022 im Projekt „NO₂ Citizen Science“.

keine Luftverschmutzung

Für Kinder, die jeden Tag zur Schule gehen.

Luftsensoren, ss

Prag Februar 2023

Inhalt

Zusammenfassung	2
Einführung	3
Rechtliche Rahmenbedingungen.....	4
Lage der Probenahmestellen im Makromaßstab	4
Lage der mikroskaligen Probenahmestellen	4
Dokumentation zur Standortauswahl	5
Zuständigkeit des Europäischen Gerichtshofs	5
Messmethode.....	5
Ergebnisse von Messkampagnen	7
Ergebnisse der Messkampagne 2019.....	7
Ergebnisse der Messkampagne 2020.....	9
Ergebnisse der Messkampagne 2021.....	10
Ergebnisse der Messkampagne 2022.....	10
Kampagnenvergleich 2019-2023.....	12
Ergebnisse und Empfehlungen	13
Beilagen.....	15
Tabelle Nr. 1 - Durchschnittliche Monatswerte von NO2 Prag, März und Oktober 2019.....	15
Tabelle Nr. 2 - Durchschnittliche Monatswerte von NO2 Prag, Oktober 2020.....	16
Tabelle Nr. 3 - Durchschnittliche Monatswerte von NO2 Prag, Oktober 2021.....	16
Tabelle Nr. 4 - Durchschnittliche Monatswerte von NO2 Prag, Februar 2022 – Januar 2023.....	17

Zusammenfassung

Dieser Bericht ergänzt die Zusammenfassung der Ergebnisse der Messungen, die im Rahmen des Projekts „NO2 Citizen Science“ – Bürgermessung von NO2 durch die Deutsche Umwelthilfe (DUH) bereits 2018 gestartet wurden. Seitdem wurden mehr als 5.000 NO2-Messungen durchgeführt in 16 verschiedenen Ländern Europas durchgeführt.

Die Ergebnisse verschiedener Messungen in ganz Europa zeigen, inwieweit die aktuell geplanten Überarbeitungen der Immissionsrichtlinien der Europäischen Union genutzt werden können, um die offensichtlichen Mängel in der geltenden Gesetzgebung zu beheben. Zweck des Berichts ist es, die Methode der durchgeführten Messungen, die Ergebnisse der Messungen und die daraus abgeleiteten Maßnahmenempfehlungen zu erläutern.

Die wichtigsten Empfehlungen lauten wie folgt:

1. Eine unabhängige Überprüfung der amtlichen Messnetze ist unumgänglich und muss schließlich zur Einrichtung neuer Messstationen führen. Die Ergebnisse der Messungen in Prag zeigen, dass sich die offiziellen Stationen zur Überwachung des Stadtverkehrs nicht an den am stärksten belasteten Stellen im Überwachungsgebiet befinden. Allerdings müssen laut der Entscheidung des Europäischen Gerichtshofs (ESD) (C-723/17) alle verkehrsrelevanten Messstationen an den am stärksten belasteten Stellen im Gebiet installiert werden. Einige Ergebnisse der Messkampagne zeigen deutlich höhere NO2-Werte im Vergleich zu den Angaben der offiziellen Messstationen.

2. Die Verbesserung der Erhebung von Luftverschmutzungsdaten mit spezifischeren rechtsverbindlichen Umwelthanforderungen im Rahmen der europäischen Richtlinie über die Luftqualität ist von wesentlicher Bedeutung. Der Vergleich der Daten in diesem Bericht zeigt die Notwendigkeit einer höheren Anzahl amtlicher Messstationen im Allgemeinen und anderer Mittel zur Datenerhebung, wie z. B. der Modellierung verschiedener Luftschadstoffe (insbesondere NO2) oder insbesondere des Einsatzes von Passivsammlern. Messungen zeigen, dass die Ergebnisse von passiven NO2-Probennehmern ausreichend genau sind, um die Verpflichtung zur Überwachung der Luftqualität zu erfüllen.

3. Beschleunigte Vorbereitung auf Anforderungen gemäß der neuen Revision der Richtlinie der Europäischen Kommission, die die vorgeschlagenen Grenzwerte bis 2030 widerspiegeln sollen, mit Schwerpunkt auf der Erfüllung der Luftqualitätsrichtlinie und besserer, öffentlich bekannter und umfassender Vorschriften zur Überwachung der Luftqualität. Alle Luftqualitätsdaten müssen der Öffentlichkeit zugänglich sein. Dies umfasst die Modellierung und Vorhersage der Luftqualität, um sicherzustellen, dass die Standorte der Überwachungsstationen verständlich sind. Die Ergebnisse des Projekts „NO2 Citizen Science“ zeigen, dass diese Vorgaben und die Durchsetzung eines angemessenen Monitorings entscheidend sind, damit alle Bürgerinnen und Bürger ihr Recht auf saubere und gesunde Luft durchsetzen können.

Stickoxide (NO_x, definiert als Summe aus Stickoxid NO und Stickstoffdioxid NO₂) stellen eine direkte Gefahr für die menschliche Gesundheit dar. Die Luftverschmutzung im Freien gilt als eine der Hauptursachen für vorzeitige Todesfälle, mit einer geschätzten Zahl von etwa einer halben Million jährlich in der EU¹ und der damit verbundene wirtschaftliche Schaden von rund 5 % des BIP. Die Hauptquelle von NO₂ in Prag ist der Straßenverkehr. In Prag sind mehr Kraftfahrzeuge zugelassen als ist Anwohner.² Der Anteil der Autos, die die EURO 5 und 6-Grenze erfüllen, erreichte 2019 61%. Es gibt eine sehr bedeutende Veränderung in der Fahrzeugflotte (das Durchschnittsalter der Personenkraftwagen in Prag beträgt etwa 7-8 Jahre). Der Anteil von Elektroautos im Jahr 2025 wird auf 4 % geschätzt, mit der Aussicht, die Zahl bis 2030 zu verdoppeln.³ Zur Überwachung der Luftqualität sind die Mitgliedstaaten der Europäischen Union verpflichtet, ein offizielles Netz von Messstationen einzurichten. Einerseits sollen die Messstellen repräsentativ für die Belastung der Bevölkerung sein, andererseits sollen sie durch Überwachung der Luftqualität an Orten mit hoher Luftschadstoffbelastung sicherstellen, dass die gesetzlichen Grenzwerte eingehalten werden.

Genaue Messungen decken jedoch nur einen Bruchteil der potenziell belasteten Gebiete ab. Durch den Einsatz zuverlässiger und einfach zu handhabender Messgeräte haben wir uns 2022 mit Hilfe der Deutschen Umwelthilfe (DUH) entschieden, die amtliche Messung zu ergänzen. Die DUH unterstützt Nichtregierungsorganisationen aus verschiedenen europäischen Ländern dabei, mehr Informationen zur Luftqualität direkt an ihrem Einsatzort zu erhalten. Diese Informationen sind notwendig, um die Ergebnisse an die zuständigen Behörden zu kommunizieren und das Problem der Öffentlichkeit bekannt zu machen.

2018 startete die DUH das Projekt „NO₂ Citizen Science“, das die Lösung der oben genannten Probleme zum Ziel hat. Diffusionsröhrchen wurden verwendet, um die NO₂-Exposition in der Umgebungsluft zu bestimmen - eine Methode, die unter anderem von den zuständigen Behörden in den EU-Mitgliedsstaaten verwendet wird. Die Messgenauigkeit ist geprüft und entspricht den EU-Vorschriften. Nach dem Start von drei Messzyklen an mehr als 1.500 Standorten in Deutschland wurde das Projekt europaweit ausgerollt. In den vergangenen vier Jahren wurden insgesamt mehr als 5.000 NO₂-Messungen in 16 verschiedenen Ländern durchgeführt.

Die europäische Immissionsrichtlinie legt den Grenzwert für NO₂ auf 40 µg/m³ im Mittel für ein Kalenderjahr fest. Im Gegensatz zu teuren Messgeräten können Passivsammler nur die durchschnittliche Belastung über einen längeren Zeitraum ermitteln und können nicht dazu verwendet werden, kurzfristige Änderungen und Schwankungen der NO₂-Konzentration zu erfassen. Diffusionsröhrchen ergeben eine durchschnittliche NO₂-Konzentration während der Zeit, in der sie der Luft ausgesetzt sind. Typischerweise werden Diffusionssammler zwei bis vier Wochen lang verwendet.

Auch eine relativ kurze (z. B. ein Monat) Messung, bei der Passivsammler an einem bestimmten Ort platziert werden, kann als Orientierung dienen. Die Messungen lassen vorsichtige Rückschlüsse zu, ob der Standort möglicherweise stark belastet ist oder nicht. Durch den Vergleich der Messergebnisse mit den Ergebnissen amtlicher Messstellen im gleichen Zeitraum lassen sich Rückschlüsse auf den zu erwartenden Jahresmittelwert ziehen. Um genauere Rückschlüsse ziehen zu können, muss jedoch über einen längeren Zeitraum an der gleichen Stelle gemessen werden. Dazu müssen die Diffusionsrohre jeden Monat ausgetauscht und ganzjährig gemessen werden, wie es 2022 in Prag der Fall war.

Während des Projekts wurden viele neue Herde der NO₂-Belastung entdeckt. In Prag liegen die im Rahmen des Projekts gemessenen Werte deutlich über den von offiziellen Messstationen gemessenen Werten, die der Europäischen Kommission gemeldet wurden. Die in diesem Bericht veröffentlichten Messergebnisse zeigen, dass der Auspuff

¹EUA – Luftqualität in Europa 2022 <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2022>

²TSK-Jahrbuch 2021 <https://www.tsk-praha.cz/static/udi-rocenka-2021-cz.pdf>

³Atelier ökologische Modelle, sro

Dieselabgase sind in den meisten städtischen Gebieten mit hohem Verkehrsaufkommen ein Problem.

Besonderes Augenmerk wird in diesem Bericht auf ausgewählte Messergebnisse gelegt, die darauf hindeuten, dass bestehende amtliche verkehrsbezogene Messstationen die am stärksten belasteten Gebiete nicht abdecken. 2019 bestätigte der Gerichtshof der EU Craeynest in seinem Urteil. (C-723/17), dass die Luftqualität dort überwacht werden muss, wo die höchste Luftverschmutzung zu erwarten ist. Daher konzentriert sich dieser Bericht auf die amtlichen Ergebnisse der verkehrsbezogenen Messstellen der Stadt.

Die im Herbst 2021 herausgegebenen neuen Leitlinien der Weltgesundheitsorganisation zur Luftqualität (im Folgenden WHO genannt) betonen die Notwendigkeit einer massiven Reduzierung der Luftverschmutzung. Die WHO empfahl, die maximale Konzentration von NO₂ auf das Niveau von 10 µg/m³ zu reduzieren, was viermal weniger ist als der aktuelle Standard. Im Zuge der laufenden Überarbeitung der europäischen Richtlinien zur Qualität der Außenluft hat auch die Europäische Kommission beschlossen, die Höchstkonzentration bis 2030 auf 20 µg/m³ zu senken, und sich damit praktisch von den ehrgeizigen Zielen gemäß den Empfehlungen der Weltgesundheitsorganisation verabschiedet (WER).

Rechtliche Rahmenbedingungen

Die Richtlinie 2008/50/EG über Luftqualität und saubere Luft für Europa enthält in Anhang III allgemeine Kriterien zur Bewertung der Luftqualität:

Lage der Probenahmestellen im Makromaßstab

Anhang III Abschnitt B legt Kriterien für die Lage von Probenahmestellen im Makromaßstab fest und definiert, wie Probenahmestellen anzuordnen sind, um die Luftqualitätsnormen zu erfüllen. D.h. in "Gebieten und Ballungsräumen, in denen die höchsten Konzentrationen auftreten, denen die Bevölkerung voraussichtlich über einen im Verhältnis zum Zeitraum der Mittelung des Grenzwerts/der Grenzwerte signifikanten Zeitraum direkt oder indirekt ausgesetzt sein wird [...] Probenahmestellen müssen in der Regel so angeordnet sein, um zu vermeiden, dass sehr kleine Mikroumgebungen in ihrer unmittelbaren Umgebung gemessen werden, was bedeutet, dass die Probenahmestelle so angeordnet sein muss, dass die entnommene Luftprobe repräsentativ für die Luftqualität eines Straßenabschnitts von mindestens 100 Metern ist. orientierte Orte".

Die höchsten Konzentrationen von Stickstoffdioxid (NO₂) treten an Orten mit engen Straßenschluchten mit Gebäuden neben der Straße und starkem Fahrzeugverkehr auf. Ein weiterer wichtiger Aspekt für NO₂ ist die aktuelle Verkehrssituation, also die Belastung durch starken Güterverkehr, viele Fahrzeuge und Staus.

Lage der Probenahmestellen im Mikromaßstab

Anhang III Abschnitt C enthält Standortkriterien im Mikromaßstab, die detaillierte Leitlinien für die Lage von Probenahmestellen in Bezug auf Straßen, Gebäude und andere Hindernisse in Probenahmegebieten enthalten. Die EU-Anforderungen für den Standort von Messstationen in Städten berücksichtigen die Auswirkungen des Straßenverkehrs auf die Luftqualität. Die Richtlinie 2008/50/EG schreibt vor, dass Messstationen in Straßenschluchten in einem Abstand von mindestens 25 Metern zum Rand von Hauptstraßen und Kreuzungen und höchstens 10 Metern zu Bordsteinen installiert werden müssen. Die Umströmung der Probenahmesonde darf nicht durch Hindernisse behindert werden, die die Luftströmung beeinträchtigen, und in einem Abstand von mindestens 0,5 Metern zum nächsten Gebäude (einschließlich Balkonen, Bäumen und anderen Hindernissen) im Bereich der Probenahmestellen Vertreter der Luftqualität in der Straßenlinie.

Dokumentation der Standortauswahl

Abschnitt D von Anhang III verlangt von den Mitgliedstaaten, dass sie die Standortauswahlverfahren vollständig durch Fotos der Umgebung und detaillierte Karten dokumentieren. Weiter heißt es, dass „Standorte in regelmäßigen Abständen überprüft und wiederholt dokumentiert werden müssen“.

Obwohl die Regelmäßigkeit der Intervalle im Ermessen der Mitgliedstaaten liegt, müssen die Stationen regelmäßig bewertet werden, wenn sich die Städte aufgrund von Bauarbeiten, Verkehrsmaßnahmen usw.

Zuständigkeit des Europäischen Gerichtshofs

Aufgrund der Rechtsprechung des Europäischen Gerichtshofs haben die Bürgerinnen und Bürger das Recht, die Luftqualität an den Orten zu überwachen, an denen sich die höchste zu erwartende Luftschadstoffbelastung befindet – und auch an diesen Orten müssen die Grenzwerte zwingend eingehalten werden. Mit dem Urteil vom 26. Juni 2019 (Aktenzeichen: C-723/17) hat der Gerichtshof der Europäischen Union (EuGH) das Recht aller europäischen Bürger auf „saubere Luft“ gestärkt.

Er betonte, dass die Richtlinie Verbindlichkeit habe, d. h. konsequent umgesetzt werden müsse (Ziffern 31-32). Auch betont der Gerichtshof stärker als bisher die besondere Bedeutung, die Richtlinien für den Gesundheits- und Umweltschutz haben. (Punkt 33). Sie erinnert daran, dass die Vorschriften über die Qualität der Außenluft die Verpflichtungen der Union zum Schutz der Umwelt und der öffentlichen Gesundheit spezifizieren. Diese Verpflichtungen haben damit sogar eine primäre Rechtsgrundlage (ESD zitiert hier „unter anderem Artikel 3 Absatz 3 EUV und Artikel 191 Absätze 1 und 2 AEUV“). Außerdem ist darauf hinzuweisen, dass NO₂-Frachten von verschiedenen Messstellen nicht gemittelt werden dürfen, sondern die Schadstoffkonzentration an jeder Messstelle zu berücksichtigen ist. ESD zeigt, dass der Grenzwert ernst zu nehmen ist. Darüber hinaus bestätigt der EuGH, dass die Auswahlkriterien für Probenahmestellen nicht nur vollständig dokumentiert, sondern auch regelmäßig aktualisiert werden müssen.

Hintergrundmessstationen (im Gegensatz zu Verkehrs- oder Industriestationen) sind dafür ausgelegt, die Belastung repräsentativ für eine Fläche von mehreren Quadratkilometern zu ermitteln. Bei Verkehrs- oder Industriestationen müssen wir neben der lokalen Schadstoffquelle auch die Hintergrundbelastung berücksichtigen, weshalb hier die Konzentrationen an Partikelbelastung und NO₂ höher sind als an Hintergrundstationen. Verschmutzungsmessungen an Hintergrundstationen sind unerlässlich, um die Zusammensetzung der Verschmutzung zu bestimmen und das Ausmaß der Verschmutzung abzuschätzen. Überschreitungen der Grenzwerte werden jedoch meist bei Messungen in Verkehrsschwerpunkten festgestellt.

Im Hinblick auf eine mögliche Überschreitung des NO₂-Grenzwerts erscheint eine Fokussierung auf verkehrsnahe Messstationen am sinnvollsten, da der Großteil der Stickoxidemissionen in Städten durch den Straßenverkehr verursacht wird. Dieses Gas schwankt schnell und wird in dünn bebauten Gebieten sehr schnell verdünnt und entlüftet. Die Konzentration variiert von Straße zu Straße je nach Höhe des Gebäudes und der durchschnittlichen Anzahl der vorbeifahrenden Autos. Eine hohe NO₂-Belastung tritt dort auf, wo stark befahrene Straßen in engen Straßenschluchten liegen. Die Richtlinie definiert eine Straßenschlucht (auch bekannt als Straßenschlucht) als "einen Ort, an dem eine Straße auf beiden Seiten von Gebäuden gesäumt ist, wodurch ein schluchtartiger Raum entsteht".

Messmethode

Passivsammler, auch bekannt als Diffusionsröhrchen, Diffusionssammler oder Passivdiffusionsröhrchen (PDTs), werden seit Ende der 1970er Jahre zur Messung von NO₂ in der Außenluft verwendet. Seitdem haben sie sich zu einer anerkannten und weit verbreiteten Methode zur räumlichen und zeitlichen Messung von NO₂-Konzentrationen entwickelt. Sogar Regierungsstellen wie das Ministerium für Umwelt, Ernährung und Landwirtschaft im ländlichen Raum im Vereinigten Königreich erklären offiziell: „Die Methode ist billig, einfach und liefert in den meisten Fällen Konzentrationsdaten, die für die Expositionsbewertung und die Einhaltung der Vorschriften ausreichend genau sind

Kriterien für die Luftqualität“⁴. Für die Messungen in diesem Projekt wurden ausschließlich Diffusionsröhrchen des Schweizer Labors Passam verwendet, da diese Passivsammler 2009 in einem Review des Joint Research Centre (JRC) der Europäischen Kommission bewertet wurden die Probennehmer zur Langzeitüberwachung von Stickstoffdioxid im Hinblick auf den EU-Jahresgrenzwert von 40 µg/m³. Diffusionsröhrchen aus einem Schweizer Labor "sind für die Langzeitüberwachung in der Aussenatmosphäre geeignet". "Informationen zur Genauigkeit des Probennehmers geben an, dass sie normalerweise besser als 5% ist".

In der Übersicht heißt es weiter, dass „die relativen erweiterten Unsicherheiten z. B. einzelner Ergebnisse zwischen 20 und 25 Prozent lagen. Bei der Bewertung der Messunsicherheit durch direkte Ansätze, z. B. aus Parallelmessungen mit einem Referenz-NO₂-Messverfahren, wurden ähnliche und sogar bessere Ergebnisse erzielt.“⁵. Der Vorteil beim Einsatz dieser Röhrchen liegt in der einfachen Bedienung bei gleichzeitiger Erfassung qualitativ hochwertiger Daten. Sie werden meist in einer Höhe von zwei Metern oder mehr an Straßenlaternen, Schildern oder ähnlichen Strukturen befestigt, die fast überall zu finden sind.

Probennehmer liefern durchschnittliche NO₂-Konzentrationen und Daten können wirtschaftlich über einen großen Bereich gesammelt werden. Die Probennehmer müssen nur nach einer gewissen Zeit ein- und ausgebaut werden. Die Handhabung wird vor allem dadurch erleichtert, dass für den Betrieb kein Strom benötigt wird. Die Platzierung von Diffusionsröhrchen in diesem Projekt folgt im Allgemeinen den Anforderungen der Richtlinie 2008/50/EG, wie in Abschnitt A. dieses Anhang-III-Dokuments beschrieben. Die Methode wurde noch nicht in Gerichtsverfahren angefochten.

⁴Cape, JN Review of the Use of Passive Diffusion Tubes for Measurement Concentrations of Nitrogen Dioxide in Air; DEFRA: London, UK, 2005 2 Hafkenscheid, T.; et al. Überprüfung der Anwendung von Diffusive

⁵Probennehmer für die Messung von Stickstoffdioxid in der Umgebungsluft in der Europäischen Union; EUR 23793 EN; OPOCE: Luxemburg, 2009

Ergebnisse von Messkampagnen

Die folgenden Abschnitte stellen die Ergebnisse von vier NO₂-Messkampagnen durch Passivsammler in Prag dar, die zwischen 2019 und 2023 durchgeführt wurden.

1. 2019, März-April und Oktober-November, 65 Probenehmer, Zentrum für Umwelt und Gesundheit

Die erste Messkampagne wurde vom Zentrum für Umwelt und Gesundheit 2019 in zwei Abfolgen durchgeführt, die erste Frühjahrskampagne im Zeitraum März-April und die zweite Herbstkampagne im Oktober-November. Es gab insgesamt 65 Probenehmer, die ungefähr einen Monat lang gemessen haben.

2. 2020, Oktober, 30 Sampler, Sensor.Community und Senzorvzduchu, zs

Die zweite Messkampagne im Oktober 2020 wurde in Zusammenarbeit mit der Sensor.Community im Rahmen eines europäischen Messprojekts in gleich 9 europäischen Städten durchgeführt. Die Messung umfasste 30 Standorte in Prag, wiederum für einen Zeitraum von etwa einem Monat.

3. 2021, Juni-Juli, 68 Probenehmer, Zentrum für Umwelt und Gesundheit

Die dritte Kampagne wurde vom Zentrum für Umwelt zwischen Juni und Juli 2021 vom Zentrum für Umwelt und Gesundheit an 68 Standorten in Prag durchgeführt. Messungen für etwa einen Monat.

4. 2022–2023, Februar-Januar, 20 Probenehmer pro Monat, Luftsensoren, zs

Die vierte Kampagne wurde vom Verein Senzorvzduch, zs zwischen Februar 2022 und Januar 2023 durchgeführt. Sie umfasste ein Jahr lang 20 Standorte pro Monat. Insgesamt gab es 240 Sampler. Damit erfüllt diese Jahresaktion die Forderung nach Vergleichbarkeit von Vergleichsmessungen in Bezug auf die gesetzliche Jahresgrenze gemäß Luftschutzgesetz 201/2012 Coll.

Zur Veranschaulichung sind die Ergebnisse in den Grafiken auf den folgenden Seiten dargestellt. Die Messorte (Straßenname) und genaue Messwerte können den Tabellen im Anhang dieses Berichtes entnommen werden. Die von den Passivsammlern ermittelten Werte wurden mit dem amtlichen Mittelwert der Messstation für denselben Zeitraum verglichen, in dem sie gemessen wurden und der Probenehmer exponiert war. Die Ergebnisse zeigen, dass die amtlichen Messstellen keine Auskunft über die tatsächliche, maximale Belastung im untersuchten Gebiet geben. Darüber hinaus stehen auf der Website der Deutschen Umwelthilfe weitere NO₂-Messdaten aus diesem und vergangenen Projekten zum Download bereit.

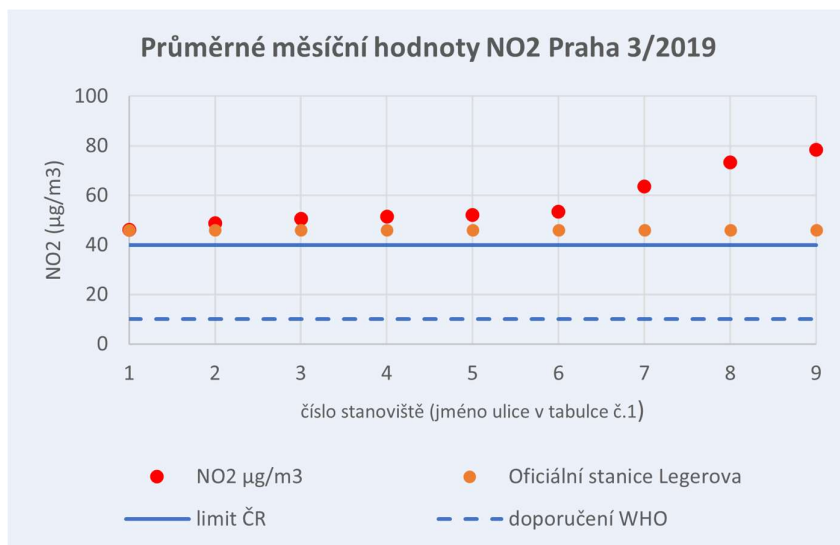
Bei den Ergebnissen von Passivkollektoren ist zu beachten, dass es sich um Rohdaten aus dem Labor handelt. Zur Berechnung der Ergebnisse errechnet das Labor die durchschnittliche Außentemperatur. Wie bereits im Methodenteil beschrieben, sind die Diffusionsrohrergebnisse sehr genau.

Ergebnisse der Messkampagne 2019

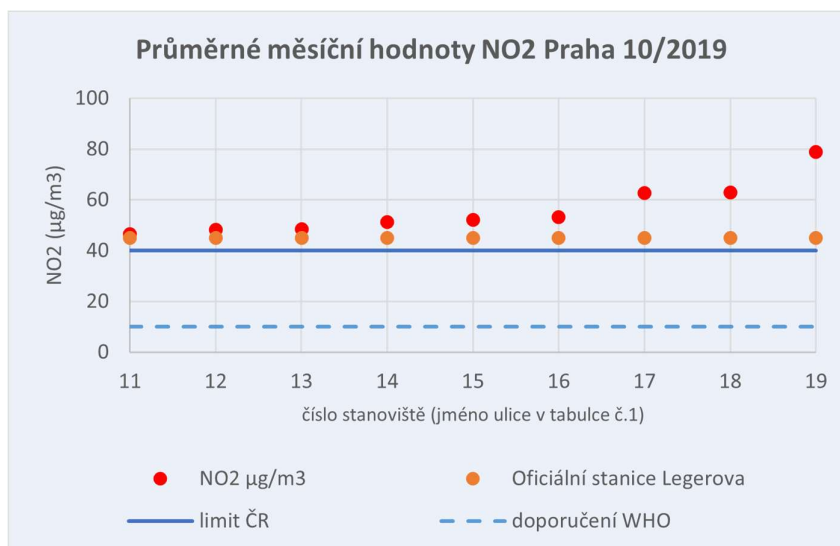
Die Messungen in Tschechien wurden von der Nichtregierungsorganisation Zentrum für Umwelt und Gesundheit mit Unterstützung der Deutschen Umwelthilfe durchgeführt. Ihre berufliche Tätigkeit konzentriert sich auf die Überwachung und Bewertung neuester Erkenntnisse im Bereich Umwelt und Gesundheit, vor allem aus der Belastung mit belasteter Innen- und Außenluft. Weitere Aktivitäten, die sich mit Luftprobenahme- und Messverfahren befassen, sind die Sensibilisierung der Öffentlichkeit, die Zusammenarbeit mit den Medien und die Arbeit mit Entscheidungsgremien.

Von März bis April 2019 wurden 200 Diffusionsrohre in ganz Tschechien installiert. Die Röhren wurden in neun verschiedenen Regionen platziert, von denen Prag, Brunn, Ostrava und Ústí die vorrangigen Regionen waren. Eine weitere Messrunde mit 200 Diffusionsrohren in denselben neun Landkreisen fand im Oktober 2019 statt. Dieser Bericht zeigt es

nur Prag. NO₂ wurde an 65 Standorten in Prag gemessen. Messungen eines Passivsammlers wurden nach Angaben des Zentrums mit Messungen der am stärksten verschmutzten offiziellen Überwachungsstation in Prag verglichen: „Legerova“. Bei beiden Messkampagnen wurden mit Passivsammlern NO₂-Werte von knapp 80 µg/m³ festgestellt. Während die amtliche Station „Legerova“ im März 2019 eine Belastung von 46 µg/m³ aufwies, zeigte der Passivsammler an der Station „Sokolská/Ječná“ (Grafik 1/ Nr. 9) eine NO₂-Konzentration von 78,4 µg/m³. Fast das gleiche Bild zeigt sich im Oktober, als die amtliche Überwachungsstation „Legerova“ eine Belastung von 45 µg/m³ meldete und ein Passivsammler in der „Mezibranská“-Straße (Grafik 2/ Nr. 19) eine NO₂-Konzentration von 78,9 µg/m³ zeigte. Die Werte aus dem Passivsammler lagen damit fast doppelt so hoch wie der gesetzliche Jahresgrenzwert für NO₂, und mehr als 30 µg/m³ höher als die Ergebnisse der amtlichen Station. Basierend auf diesen Messungen wurde 2021 eine Studie in der renommierten Fachzeitschrift *Atmosphere* veröffentlicht.⁷



Grafik 1

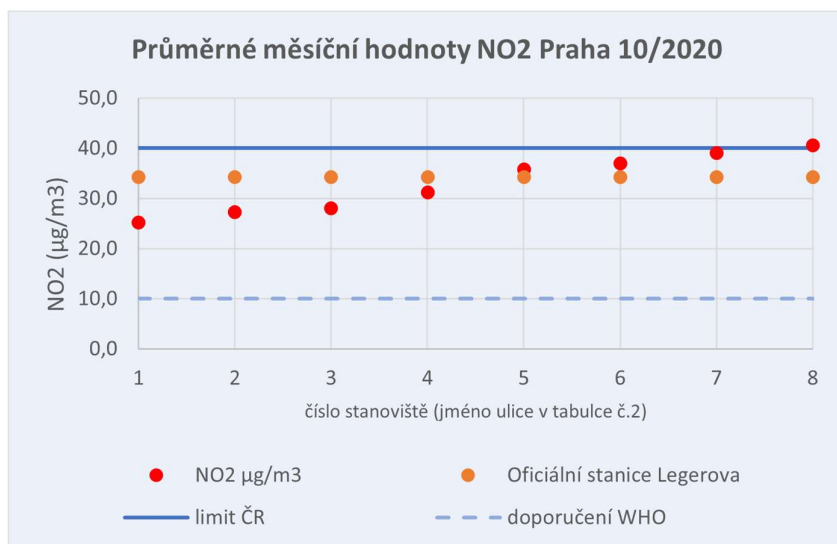


Grafik 2

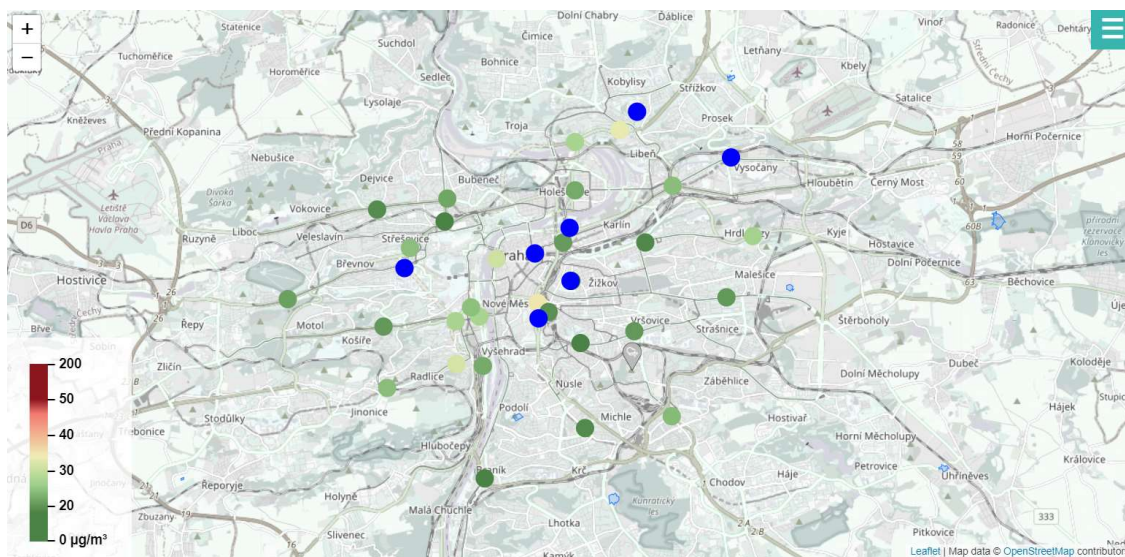
⁷Atmosphäre 2021, hohe NO₂-Konzentrationen von Passivsammlern in tschechischen Städten gemessen: Ungelöste Folgen von Dieselgate? <https://www.mdpi.com/>

Ergebnisse der Messkampagne 2020

Die Messung in Prag wurde von der Organisation Sensor.Community durchgeführt, einem weltweiten Netzwerk von Sensoren, das auf der Arbeit von Freiwilligen basiert, die offene Umweltdaten erstellen. Ihre Mission ist es, das Leben der Menschen zu inspirieren und zu bereichern, indem sie eine Plattform für ein gemeinsames Interesse an der Natur bietet. Auch die Aktion 2020 wurde mit Unterstützung der Deutschen Umwelthilfe durchgeführt. Sensor.Community unterstützt 13,5 Tausend Freiwillige weltweit mit selbstgebauten Sensoren, die hauptsächlich PM2,5, PM10, Temperatur, Druck und Luftfeuchtigkeit in Echtzeit messen. Es misst unter anderem auch NO₂, präzise mit Passivsammlern. Die Messung im Jahr 2020 fand an 30 Standorten in Prag statt. Diese Messung wurde jedoch durch die Einschränkung der Bevölkerungsbewegung aufgrund der Covid-19-Pandemie und die Ausrufung des Ausnahmezustands beeinträchtigt, der ab dem 5. Oktober 2020 andauerte, wobei die Schulen am 14. Oktober 2020 wieder geschlossen wurden. Die Werte des Passivsammlers am Standort „Legerova“ (Grafik 3/ Nr. 8) erreichten 40,6 µg/m³ (der höchste gemessene Wert in der Stadt). Die amtliche Messstation Legerova erreichte im Monatsmittel 34,3 µg/m³.



Grafik 3

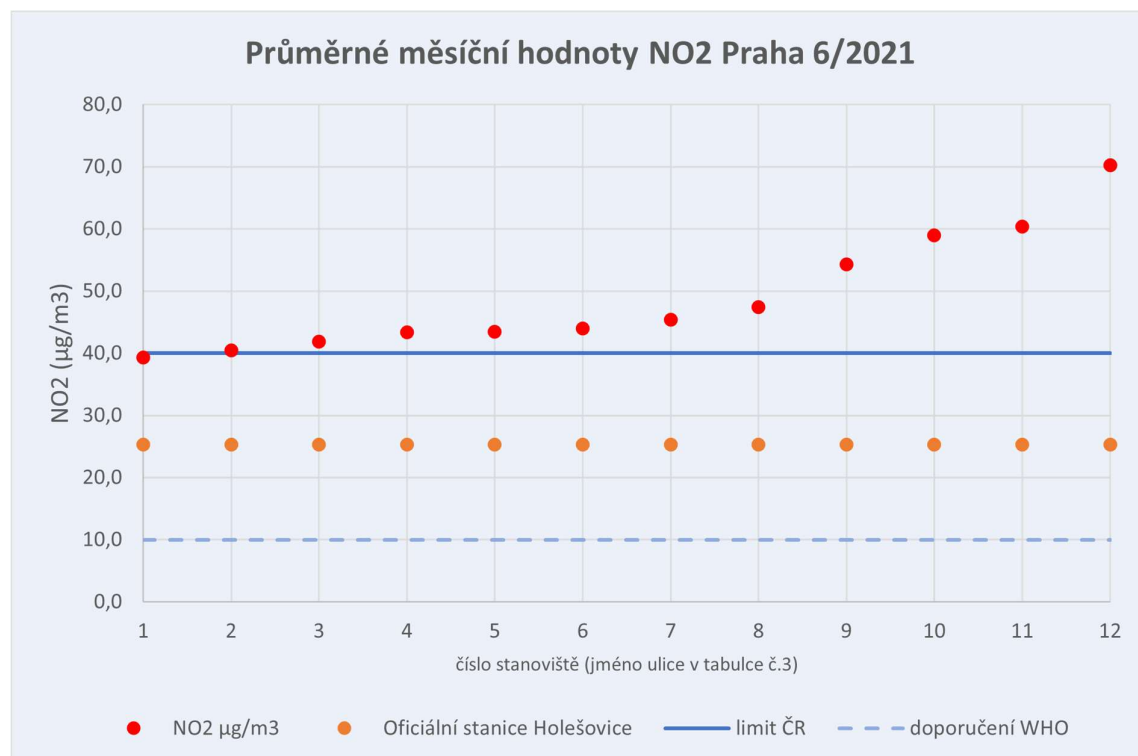


8Sensor.Community-Karte<https://maps.sensor.community/>

9Die #NO2Tubes-Kampagne<https://sensor.community/cz/campaign/no2>

Ergebnisse der Messkampagne 2021

Die Messung wurde erneut von der Nichtregierungsorganisation Zentrum für Umwelt und Gesundheit mit Unterstützung der Deutschen Umwelthilfe durchgeführt. Die offizielle CHMÚ ALEGA-Station in der Legerova-Straße war außer Betrieb. Wir liefern Daten von der offiziellen AHOLA-Durchgangsstation in der Argentinská-Straße, die ebenfalls eine Durchgangsstation ist, sich aber nicht in der Straßenschlucht befindet. Im Jahr 2021 wurde er mit Passivsammlern an insgesamt 59 Orten in Prag im Bereich von 12,6 gemessen. – 13.07.2021. Die Höchstwerte an der Station „Mezibranská“ (Grafik 4/ Nr. 12) erreichten 70,3 µg/m³, die Standorte „Ječná/ Štěpánská“ und „Ječná/ Sokolská“ (Grafik 4/ Nr. 11 und 10) erreichten 60,3 und 59 µg/m³.



Grafik 4

Ergebnisse der Messkampagne 2022

Auf den folgenden Seiten und Online-Karte¹⁰ Dargestellt sind die Ergebnisse der NO₂-Messkampagne in Prag zwischen Februar 2022 und Januar 2023. Sie erfüllen damit die Anforderung der Vergleichbarkeit von Vergleichsmessungen in Bezug auf den gesetzlichen Jahresgrenzwert gemäß Luftschutzgesetz 201/2012 Coll.

Bitte beachten Sie außerdem, dass im gesamten Jahr 2022 6 Passivsammler verloren gegangen sind oder gestohlen wurden, sodass einige Einzelmessungen fehlen. Allerdings basiert dieser Bericht auf einer kompletten Messreihe aus dem ganzen Jahr, sodass man sagen kann, dass die Daten aussagekräftig sind und einzelne Ausfälle keine Rolle spielen.

Aus Sicht der Ergebnisse der Passivsammler war der März 2022 der schlechteste Monat, als 7 Habitate über dem Grenzwert von 50 µg/m³ lagen. Das Maximum wurde an der Station Plzeňská 38a gemessen; 66,1 µg/m³, gefolgt von Rumanská/Legerova 53,9 µg/m³, Ječná/Štěpánská 45,4 µg/m³, V Botanica (KÚ) 49 µg/m³ und Na Pískách/Evropská 50,4 µg/m³. Der Sampler vom Standort Sokolská/Ječná ist diesen Monat leider verloren gegangen. Die hohen Werte entsprechen den Angaben der amtlichen Station ALEGA 60,2 µg/m³. Im März lagen 17 von 20 Stationen über dem gesetzlichen Grenzwert von 40 µg/m³. Die hohen Konzentrationen im März 2022 sind wahrscheinlich auf stark subnormale Niederschläge zurückzuführen, als in Prag im Durchschnitt nur 15 mm Regen fielen (39 % des Normalwertes).).

¹⁰Interaktive NO₂-Karte von Prag 2022 – 2023 <https://www.senzorvzduchu.cz/no2praha/>

Weitere Monate mit hohen Werten sind April, Mai und Juni, wo in diesen Monaten jeweils an 4 Standorten Werte über 50 µg/m³ gemessen wurden. Das Maximum in all diesen Monaten am Standort Plzeňská 38a schwankt bei einem Wert von 60 µg/m³.

Die Luftqualität verschlechterte sich erneut in den Monaten August–September, als 6 von 20 Stationen 50 µg/m³ überschritten, das Maximum von 61,6 µg/m³ im Monat August wurde an der Station Rumunská / Legerova gemessen.

Gegen Ende des Jahres 2022 besserten sich die Bedingungen leicht, die Höchstwerte an den Stationen Sokolská / Ječná: 50,9 µg/m³ (November) und Plzeňská 38a: 53 µg/m³ (Dezember) sind jedoch im Sinne hoher Werte das ganze Jahr über.

Die Daten für einzelne Monate sind jedoch nicht mit dem gesetzlichen Jahresgrenzwert von 40 µg/m³ gemäß Luftschutzgesetz 201/2012 Slg. zu vergleichen.¹¹ Es können nur Jahresmittelwerte verglichen werden, was unter anderem der Grund für die Durchführung unserer Aktion war. Was sind also die Jahresdurchschnittswerte, die 2022 von Passivsammlern in Prag gemessen werden?

Der maximale Jahresmittelwert wurde am Standort Plzeňská 38a gemessen: 56,3 µg/m³, was 16,3 µg/m³ über dem gesetzlichen Grenzwert und sogar 46,3 µg/m³ über dem von der WHO empfohlenen Grenzwert liegt. Aus der einfachen optischen Begutachtung des Samplers jeden Monat war immer ersichtlich, dass dies einer der am stärksten befahrenen Orte ist, der alle Bedingungen eines „Hot Spots“ erfüllt, also eine enge Straßenschlucht mit beidseitiger Bebauung, 17.000 Fahrzeuge erklimmen den sanften Hügel hier in 24 Stunden.¹²

Der zweitschlechtest Standort ist die Kreuzung IPPavlova, die in den Pfosten mit Sokolská/Ječná gekennzeichnet ist. Der Jahresmittelwert dieses Lebensraums liegt bei 53,7 µg/m³, also 13,7 µg/m³ über dem gesetzlichen Grenzwert und 43,7 µg/m³ über dem empfohlenen Grenzwert laut WHO. Mit 29.300 Fahrzeugen pro 24 Stunden ist es zudem ein extrem stark befahrener Ort. (TSK, 2021). Fahrzeuge, die den Hügel hinauffahren, warten hier in einer fast endlosen Reihe darauf, dass Platz für weiteres Warten auf dem IPPavlova-Platz freigegeben wird. In der Straße gibt es mehrere Schulen.



Die wenig schmeichelhafte Rangfolge setzt sich mit der Station Radlická/Klicperova fort. Das Maximum an dieser Station von 59,3 µg/m³ im Mai ist eines der höchsten überhaupt, und der Gesamtjahresdurchschnitt von 50,3 µg/m³ ist der dritthöchste in ganz Prag. Die Konzentration liegt 10,3 µg/m³ über dem gesetzlichen Grenzwert und 40,3 µg/m³ über der WHO-Empfehlung. Es kann somit erklärt werden, dass ein neuer Hotspot entdeckt wurde. Leider gibt es in Smíchov keine AIM CHMÚ-Station, die NO₂ messen würde und deren Ergebnisse frei verfügbar wären.

Ein weiterer Standort ist Rumunská/Legerova, wo in der Vergangenheit einige der höchsten Werte der Stadt gemessen wurden. Der Standort liegt auch am nächsten (177 m) an der offiziellen CHMÚ-Messstation ALEGA, mit deren Ergebnissen unsere Messwerte verglichen werden. Der Jahresmittelwert dieses Lebensraums liegt bei 48,9 µg/m³, also 8,9 µg/m³ über dem gesetzlichen Grenzwert und 38,9 µg/m³ über dem empfohlenen Grenzwert laut WHO. Verkehrsintensität an dieser Kreuzung: 43.100 Pkw pro 24 Stunden (TSK, 2021).

¹¹Luftschutzgesetz 201/2012 Coll. https://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/201_2012.pdf

¹²Jahrbücher des Verkehrswesens 2021, Prag TSK <http://www.tsk-praha.cz/static/udi-rocenka-2021-cz.pdf>

Andere Lebensräume oberhalb des gesetzlichen Jahresgrenzwerts: Auf dem Sand / Europa: 45,9 µg/m³, In Botanica (KÚ): 43,8 µg/m³, J. Želivského / Biskupcova: 43,3 µg/m³, Veletržní / Sochařská: 43,2 µg/m³, in Holešovičky 8/10: 41,8 µg/m³, Patočkova/ Malovanka: 41,4 µg/m³, Busbahnhof Florenc: 41,4 µg/m³, Křižovnická: 40,7 µg/m³ und Einsparungen: 40,2 µg/m³.

Průměrné měsíční hodnoty NO₂ pro Prahu rok 2022

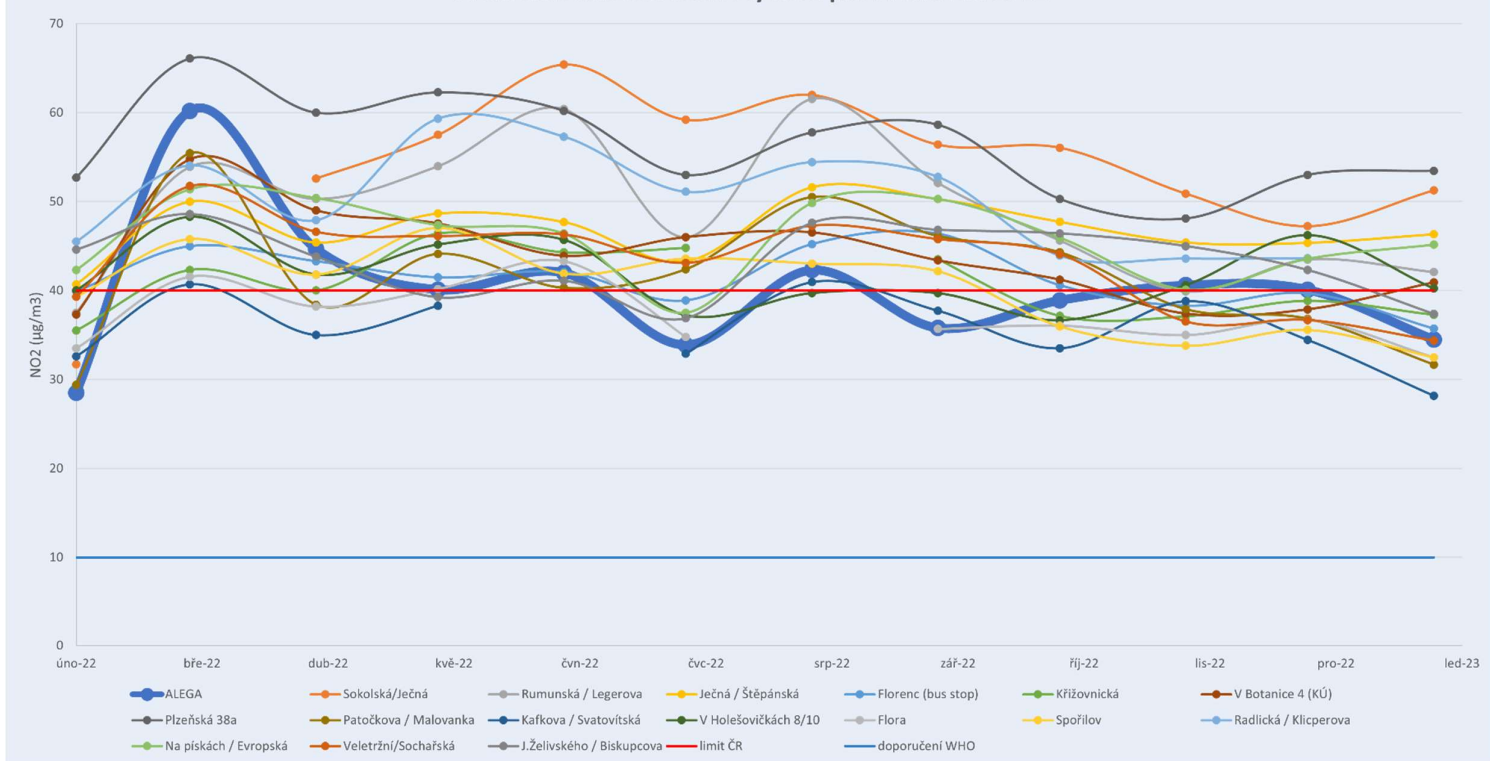


Diagramm Nr. 1

Vergleich der Kampagnen 2019-2023

Vergleich von NO₂-Messkampagnen von Passivsammelern mit dem Verlauf der NO₂-Werte der offiziellen ALEGA-Station.

Měření NO₂ v Praze pasivními vzorkovači Passam 2019 - 2022 a hotspot ČHMÚ ALEGA

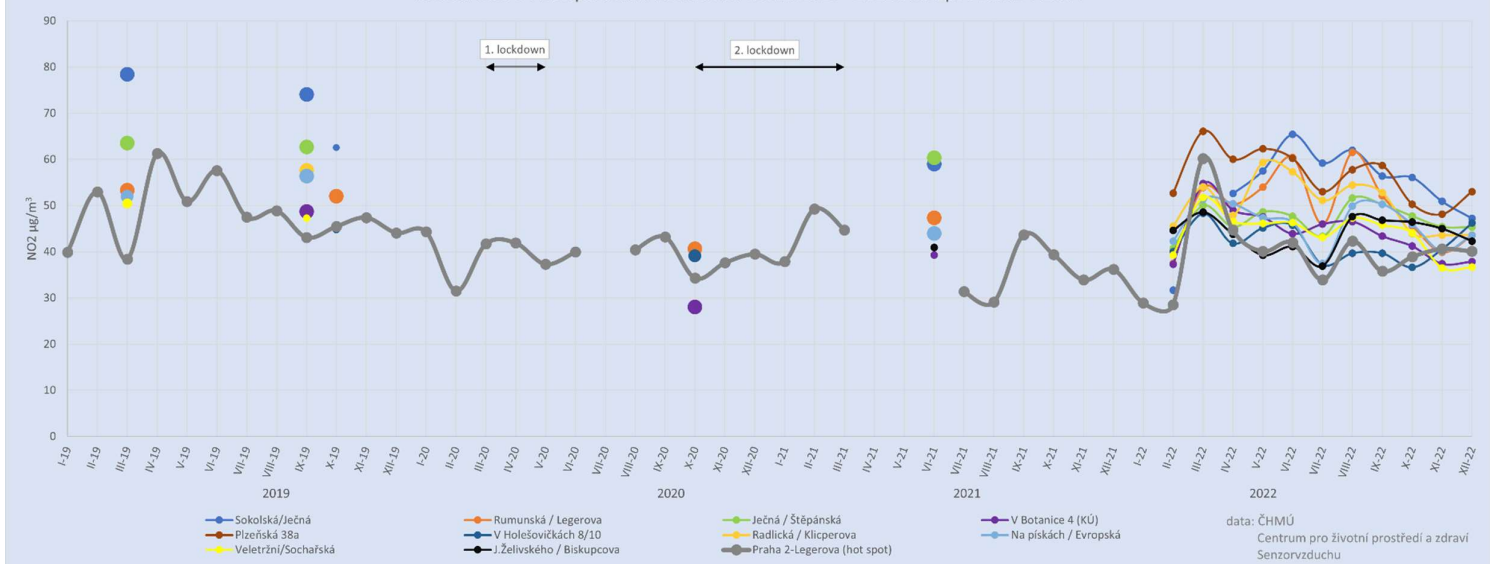


Diagramm Nr. 2

Ergebnisse und Empfehlungen

Zuverlässige Luftqualitätsdaten sind die Grundlage für effektive Luftqualitätspläne mit geeigneten Maßnahmen zum Schutz der menschlichen Gesundheit. Die Ergebnisse der Messungen in Prag im Jahr 2022 zeigen, dass sich einige der offiziellen städtischen Verkehrsüberwachungsstationen nicht an den am stärksten belasteten Orten in den Städten befinden. Nach dem EuGH (C-723/17) müssen alle verkehrsbezogenen Messstationen im Rahmen der entsprechenden Bewertung von Zonen und Ballungsräumen an den am stärksten belasteten Orten installiert werden. Die Ergebnisse der Messungen mit Passivsammlern liegen deutlich über den Angaben der amtlichen Messstelle.

Die Ergebnisse der Einzelmessungen unterstreichen eine klare Erkenntnis und die daraus resultierende Empfehlung an die Europäische Kommission: Eine Überarbeitung der bestehenden Messnetze ist unumgänglich und muss gegebenenfalls zur Einrichtung neuer Messstationen führen. Darüber hinaus zeigen die Messungen, dass es generell notwendig ist, die Zahl der amtlichen Messstellen zu erhöhen, um einen besseren Überblick über den Belastungszustand in Prag zu erhalten. Und um Überwachungsstationen an Orten zu installieren, an denen die höchste Luftverschmutzung zu erwarten ist, muss eine Screening-Modellierung verschiedener Schadstoffe durchgeführt werden. Alle Luftqualitätsdaten müssen öffentlich zugänglich sein, einschließlich Luftqualitätsdaten, Qualitätsmodellierung und Projektionen, um sicherzustellen, dass die Standorte der Überwachungsstationen verständlich sind. Die aktualisierten WHO-Leitlinien, die 2021 veröffentlicht wurden, bestätigten nur die wissenschaftlichen Beweise, dass es keine für die menschliche Gesundheit unbedenklichen Werte der Luftverschmutzung gibt. Die Reduzierung der Luftverschmutzung auf ein Minimum wird Tausende von vorzeitigen Todesfällen und noch mehr Krankheiten verhindern.

Beide Seiten des Problems können durch die Verwendung von Passivsammlern gelöst werden. Daher setzen wir uns dafür ein, dass der Einsatz von Passivsammlern als offizielle Methode zur Bewertung der NO₂-Belastung anerkannt und für enge Straßenschluchten mit hohem Verkehrsaufkommen verbindlich vorgeschrieben wird. Die Gleichwertigkeit mit dem Referenzverfahren ist in Deutschland nachgewiesen, daher arbeiten die amtlichen Messstellen in Deutschland auch mit Passivkollektoren. Dank dieser Methode kann die Luftqualitätsdatenbank in Europa mit geringem finanziellen Aufwand erheblich erweitert werden.

Die Ergebnisse des Projekts zeigen, dass die Luftqualität in Prag teilweise schlechter ist, als es offizielle Daten vermuten lassen. Die empfohlenen Grenzwerte laut WHO wurden im Herbst 2021 überarbeitet, und aktuell wird die Diskussion um die Richtlinie 2022/0347 (COD) über Außenluftqualität und sauberere Luft für Europa geführt, die eine Vision von Null Verschmutzung bis 2050 vorschlägt. ist unterwegs. Das vorläufige Ziel bis 2030 ist unter anderem, den Jahresgrenzwert für NO₂ auf 20 µg/m³ zu senken. Angesichts der Ergebnisse unserer Messkampagne möchten wir Sie darauf hinweisen, dass mit HLMP noch ein Verfahren im Zusammenhang mit der Nichteinhaltung der Richtlinie 2008/50/EG wegen zu hoher NO₂-Werte im Ballungsraum Prag läuft.¹³

Am 7. Februar 2022 war der Rat Die Stadt Prag genehmigte den Aktionsplan des Programms zur Verbesserung der Luftqualität des Agglomerationsaktionsplans PZKO 2020+, Agglomeration Prag CZ 01¹⁴ und am 19.9.2022 war der Rat Die Stadt Prag genehmigte den Aktionsplan des Prager Programms zur Verbesserung der Luftqualität CZ 01 2020+ (PZKO 2020+), zweiter Teil – Begleitmaßnahmen.¹⁵ Der Aktionsplan hat unter anderem unter den Indikatoren zur Verbesserung der menschlichen Gesundheit – Reduzierung der Fläche des Territoriums mit überschrittenem Immissionsgrenzwert für Stickstoffdioxid auf 0 % aufgeführt. Das Programm PZKO 2020+ legt die folgenden Schlüsselmaßnahmen für die Umsetzung fest: 1. Fertigstellung der Prager Ringstraße (hier ist die späteste Frist gemäß Regierungsbeschluss Nr. 978 vom 2. Dezember 2015 2030). 2. Effektive Kontrolle

¹³Vertragsverletzungspaket vom Februar 2021: Schlüsselentscheidungen https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/EN/INF_21_441

¹⁴Aktionsplan PZKO 2020+, Agglomeration Prag CZ 01, (siehe HMP-Ratsbeschluss Nr. 178 vom 7. Februar 2022) https://portalzp.praha.eu/file/3392058/Akcni_plan_PZKO_2020_1_cast_FINAL.PDF

¹⁵Aktionsplan des Programms zur Verbesserung der Luftqualität im Ballungsraum Prag CZ 01 2020+ (PZKO 2020+), zweiter Teil – Begleitmaßnahmen (RHMP-Beschluss Nr. 2529 vom 19.9.2022) https://portalzp.praha.eu/file/3478202/Akcni_plan_k_PZKO_2.cast_Podpurna_opatreni_Verze2_sloucen.pdf

Erfüllung der Anforderungen, die das Luftschutzgesetz den Betreibern von Feuerungsquellen auferlegt, und 3. Sensibilisierung der Betreiber für die Auswirkungen der Verbrennung fester Brennstoffe auf die Luftqualität, die Bedeutung der ordnungsgemäßen Wartung und des ordnungsgemäßen Betriebs der Quellen und die Wahl des zu verbrennenden Brennstoffs .

Es ist daher notwendig, die Vorbereitung auf die Erfüllung neuer Richtlinien zur Qualität der Außenluft sicherzustellen. Nicht nur im Hinblick auf Grenzwerte, sondern auch im Hinblick auf die Umsetzung besserer Vorschriften für ein öffentlich zugängliches und umfassendes Luftqualitätsmonitoring. Die Ergebnisse des Projekts zeigen, dass diese Vorgaben und die Durchsetzung einer angemessenen Überwachung entscheidend sind, damit alle Bürgerinnen und Bürger ihr Recht auf saubere und gesunde Luft geltend machen können.

Wenn wir im Jahr 2050 eine völlig schadstofffreie Luft haben wollen, müssen wir sofort handeln, um die neuen Grenzwerte im Jahr 2030 gemäß der aktualisierten Richtlinie einzuhalten.

Beilagen

Durchschnittliche Monatswerte von NO2 Prag, März 2019			
2019	Prag	03.09.2019 - 04.06.2019	
Nummer Lebensraum	Straße	NO2 µg/m3	Offiziell Bahnhof Leger
1	Kafka/Svatovítska	46.1	46
2	Auf Veseli	48.7	
3	Messe/Skulptur	50.5	
4	Weißer Kirche	51.4	
5	Auf Píské/ europäisch	52	
6	Rumänisch/Sokol	53.4	
7	Ječná/ Štěpánská	63.6	
8	Dejvice-Zug	73.4	
9	Sokolská/ Ječná	78.4	

Tabelle Nr. 1 - Durchschnittliche Monatswerte von
NO2 Prag, März und Oktober 2019

Durchschnittliche Monatswerte von NO2 Prag, Oktober 2019			
2019	Prag	29.09.2019 - 30.10.2019	
Nummer Lebensraum	Straße	NO2 µg/m3	Offiziell Bahnhof Leger
11	Weißer Kirche	46.5	45
12	Radlická/ Klicperova	48.3	
13	Altenheim	48.5	
14	Ersparnisse	51.3	
15	Rumänisch/Legerova	52.1	
16	Rokoska	53.1	
17	Sokolská/ Ječná	62.6	
18	In der Botanik (KÚ)	62.9	
19	Mezibranska	78.9	

Tisch Nr. 1 - Fortsetzung

Durchschnittliche Monatswerte von NO2 Prag, Oktober 2020			
2020	Prag	10.01.2020 - 29.10.2020	
Nummer Lebensraum	Straße	NO2 µg/m3	Offiziell Bahnhof Leger
1	Arbeiter	25.2	34.3
2	Ersparnisse	27.3	
3	In der Botanik (KÚ)	28.0	
4	Zborovska	31.2	
5	Kreuzung	35.8	
6	Radlicka	37.0	
7	In Holešovičky	39.1	
8	Leger	40.6	

Tabelle Nr. 2 - Durchschnittliche Monatswerte von NO2
Prag, Oktober 2020

Durchschnittliche Monatswerte von NO2 Prag, Oktober 2021			
2021	Prag	06.12.2021 - 07.10.2021	
Nummer Lebensraum	Straße	NO2 µg/m3	Offiziell Bahnhof Holešovice
1	In der Botanik (KÚ)	39.3	25.3
2	Kafka/Svatovítska	40.4	
3	Resslov	41.9	
4	In Holešovičky	43.3	
5	Plzeňská 38a	43.5	
6	Europäisch/ In Píské	44.0	
7	Auf Veseli	45.4	
8	Rumänisch/Sokol	47.4	
9	Sokolská/ Hálkova	54.3	
10	Ječná/Sokolská	59.0	
11	Ječná/ Štěpánská	60.3	
12	Mezibranska	70.3	

Tabelle Nr. 3 - Durchschnittliche Monatswerte von NO2 Prag,
Oktober 2021

Tabelle Nr. 4 - Durchschnittliche Monatswerte von NO2 Prag, Februar 2022 – Januar 2023

Lebensraum	22. Feb	März-22	Dub-22	mai-22	22. Juni	cvc-22	22. August	22. September	Okt-22	Presse-22	pro-22	Januar-23
CHMÚ Legerova Beamter	28.5	60.2	44.7	40.1	42.0	33.9	42.3	35.8	38.9	40.6	40.1	34.5
Sokolská/Ječná	31.7		52.6	57.5	65.4	59.2	62.0	56.4	56.1	50.9	47.2	51.3
Rumänisch / Legerova	37.5	53.9	50.3	54.0	60.4	46.0	61.6	52.1	45.6	39.9	43.5	42.1
Ječná / Štěpánská	40.7	50.0	45.4	48.7	47.7	43.3	51.6	50.3	47.7	45.4	45.4	46.3
Florenz (Bushaltestelle)	39.9	45.0	43.3	41.5	42.1	38.9	45.2	46.4	40.6	38.3	39.7	35.7
Kreuzung	35.5	42.3	40.0	46.4	44.3	44.8		43.5	37.1	37.1	38.8	37.3
5. Mai / Auf Veselí	34.9	42.8	34.0	31.2	29.8	30.1	33.2	31.3	30.0	29.5	33.0	26.2
In Botanik 4 (KÚ)	37.3	54.8	49.0	47.5	43.9	46.0	46.5	43.4	41.2	37.4	37.9	40.9
Plzeňská 38a	52.7	66.1	60.0	62.3	60.2	53.0	57.8	58.6	50.3	48.1	53.0	53.5
Patočková / Malerei	29.4	55.4	38.4	44.1	40.3	42.4	50.5	46.1	44.3	37.9	36.8	31.7
Kafka / Svatovitská	32.6	40.7	35.0	38.3		32.9	40.9	37.7	33.5	38.8	34.4	28.2
In Holešovičky 8/10	40.0	48.3	41.8	45.2	45.7	37.2	39.7	39.7	36.6	40.6	46.2	40.2
Argentinier / Arbeiterklasse	32.3	35.8	30.4		25.7	27.1	29.8	30.1	32.9	28.4	33.3	32.2
Tschechisch-Mährische Balabenka	34.5	39.2	25.5	29.2	27.9	26.4	31.4	32.6	30.1	32.8	33.9	29.8
Flora	33.5	41.6	38.2	40.2	43.3	34.8		35.7	36.1	35.0	36.7	32.5
Ersparnisse	39.3	45.8	41.8	47.0	41.9	43.6	43.0	42.2	36.0	33.8	35.6	32.5
Radlická / Klicperova	45.5	54.1	47.9	59.3	57.3	51.1	54.4	52.8	43.9	43.6	43.6	
Am Strand / europäisch	42.3	51.4	50.4	47.4	46.4	37.5	49.9	50.3	45.9	40.1	43.6	45.2
Weiße Kirche	32.0	43.4	37.7	38.3	36.3	33.5	33.5	31.0	30.8	30.8	33.3	27.9
Messe/Skulptur	39.3	51.7	46.6	46.1	46.3	43.1	47.3	45.8	44.1	36.5	36.7	34.4
J. Želivského / Biskupcova	44.6	48.6	43.8	39.2	41.1	36.9	47.6	46.8	46.4	45.0	42.3	37.4

Tabelle Nr. 4 - Durchschnittliche Monatswerte von NO2 Prag, Februar 2022 – Januar 2023



Stand 19.02.2023

Luftsensor, ss
Mánesova 1723/70
120 00 Prag 2
www.senzorvzduchu.cz
info@senzorvzduchu.cz



Luftsensor

Kontakt:
Michael Lasan
Präsident des Vereins
+ 420 773 188 311

Kontonummer für Spenden: Senzorvzduchu, zs | Fio-Bank | 2001982340/2010