



**KREIS
DÜREN**

Kurzbericht

Feinstaub im Kreis Düren

Oktober 2021

Gesundheitsamt Düren

Impressum

Herausgeber:

Gesundheitsamt Düren

Redaktion und Gestaltung:

Dirk Philippsen

Kontakt:

Kommunale Gesundheitsberichterstattung

Gesundheitsamt Düren

Bismarckstr. 16

52351 Düren

Tel.: 02421/22-1053010

Fax: 02421/22-2409

e-mail: d.philippsen@kreis-dueren.de

Druck:

Hausdruckerei Kreisverwaltung Düren

Oktober 2021

Inhaltsverzeichnis

Einführung	3
Zusammenfassung und Fazit	4
Hintergrund und Daten zum Feinstaub	5
Definition	5
Quellen	6
Gesundheitliche Bedeutung	8
Daten	9
Emission	9
Immissionen/Messstationen	12
Feinstaubmonitoring in der Region	16
Daten zu Erkrankungen, die durch Feinstaub beeinflusst werden können	17
Quellenverzeichnis	22

Einführung

Die Feinstaubbelastung in verschiedenen Bereichen des Kreisgebietes Düren ist immer wieder Thema in lokaler Presse und Politik. Insbesondere wurde die Feinstaubemission von Braunkohletagebau und Straßenverkehr problematisiert. Vor diesem Hintergrund hat sich das Gesundheitsamt 2011 entschlossen, ein Monitoring der Feinstaubbelastung und potentiell assoziierter Erkrankungen in Form eines jährlichen Berichtes aufzulegen. Hierzu werden die verfügbaren Daten zu Feinstaubemission, -immission und Atemwegserkrankungen zusammengetragen und jährlich fortgeschrieben. Dies ermöglicht sowohl die Abbildung der aktuellen Situation, als auch die der zeitlichen Entwicklung der Umwelt- und Gesundheitslage. Somit existiert jetzt und in Zukunft eine Datenbasis zum Feinstaubthema, auf die Bürger und Politik bei Bedarf zurückgreifen können. Neben den prinzipiellen gesundheitlichen Risiken, werden – sofern identifizierbar – relevante Emittenten benannt. Diese Informationen können damit die Basis für die Diskussion von Handlungsoptionen zur Reduktion der Feinstaubemissionen bilden. Aus der Sicht des vorbeugenden Gesundheitsschutzes ist jede Reduktion der Feinstaubbelastung der Bürgerinnen und Bürger zu begrüßen.

Im aktuellen Berichtsjahr 2020 wurde an der Messstation Niederzier weder die zulässige Überschreitungshäufigkeit des erlaubten Tageshöchstwertes, noch die erlaubte Jahresmittelwertkonzentration überschritten. Die Jahresmittelwertkonzentration lag in den vergangenen 9 Berichtsjahren stabil unter $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$. In 2020 sogar unter $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Die Überschreitungshäufigkeit des erlaubten Tageshöchstwertes liegt für 2020 bei 12. Beide Parameter weisen die niedrigsten Werte seit Einrichtung der Messstation Niederzier auf.

Zur besseren Einordnung der Werte aus dem Kreisgebiet Düren werden ebenfalls Daten aus NRW dargestellt. Fast alle NRW-Messstationen weisen ebenfalls geringere Werte gegenüber dem Vorjahr auf. Neben einer prinzipiellen Feinstaub-Reduktion, sind auch klimatische Effekte als Ursache denkbar.

Im vorliegenden Monitoring wird nur die Feinstaubbelastung und deren potentielle Folgen dokumentiert; andere Risikofaktoren, die die gleichen Erkrankungen wie eine Feinstaubexposition auslösen können (z.B. Rauchen, Stickoxide oder Schwefeloxide), werden hier nicht betrachtet. Es bleibt zu berücksichtigen, dass durch Feinstaub beeinflusste Erkrankungen auch durch andere Ursachen ausgelöst und beeinflusst werden können. Eine Trennung der Wirkungen durch Feinstaub und andere Faktoren ist in diesem Kontext nicht möglich.

Je nach aktueller Informationslage werden auch relevante Veröffentlichungen in die Berichte aufgenommen. So finden sich z.B. wichtige Informationen zum Thema – wie "Radioaktivität aus Tagebaugebieten" oder "Luftreinhalteplanung" – in älteren Ausgaben des Feinstaubberichtes. Sie finden diese auf der Homepage des Gesundheitsamtes:

(<https://www.kreis-dueren.de/kreishaus/amt/53/gesundheitskonferenz-gesundheitsberichterstattung.php>). Sie werden einige Daten finden, die bereits im Vorjahresbericht präsentiert wurden. Zu diesen Themen lagen zum Stichtag keine aktuelleren Daten vor.

Zusammenfassung und Fazit

Es ist unstrittig, dass Feinstaub in der Luft zu Erkrankungen der Atemwege, des Herz-Kreislaufsystems und letztendlich zu einem verfrühten Tod führen kann. Aktuelle Ergebnisse aus Forschung und Epidemiologie (zuletzt Studienergebnisse des Max-Planck-Instituts für Chemie und der Universitätsmedizin Mainz vom März 2019) bestätigen dies (12).

Größter Feinstaub-Emittent in der Region ist die RWE Power AG (Kraftwerk Weisweiler) in Eschweiler. Unabhängig von der Braunkohlewirtschaft sind Straßenverkehr, Industrie und Landwirtschaft Emittenten mit großer (auch lokaler) Bedeutung, gefolgt von Staubemissionen aus Kleinfeuerungsanlagen.

Die Menge der Feinstaubemissionen durch die Tagebaue im Kreisgebiet ist nicht darzustellen. Im Online-Emissionskataster Luft NRW (Online-Emissionskataster Luft NRW/bzw. im Pollutant Release and Transfer Register (PRTR)) finden sich keine entsprechenden Einträge. Allerdings weisen für den Kreis Düren die aktuellen Emissionsmengen aus dem Emissionskataster Luft NRW für die Sektoren Industrie und Kleinfeuerungsanlagen deutliche Veränderungen gegenüber den letzten Berichtsjahren auf. Während die Industrie ca. 10% mehr Feinstaub in die Luft abgibt, zeigt sich für die Kleinfeuerungsanlagen ein Rückgang von fast 30 %.

Die Jahresmittelwertkonzentrationen für die Messstation Niederzier lagen in 2020 im Mittelfeld der industriellen Messstationen in NRW. Der Grenzwert ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ Luft) für Feinstaub (PM₁₀) wurde im Berichtszeitraum nicht überschritten. In den letzten 9 Berichtsjahren wurde in Niederzier die erlaubte "Überschreitungshäufigkeit des erlaubten Tageshöchstwertes" (über dem Grenzwert von 35 Tagen/Jahr) nicht erreicht. In 4 von 17 Berichtsjahren wurde der Wert überschritten. In 2020 verzeichneten alle regionalen Messstationen geringere Häufigkeiten der Tageshöchstwertüberschreitungen gegenüber dem Vorjahr. Die Jahresmittelwerte sind gegenüber 2019 reduziert oder konstant.

Die Überschreitungen bzw. eine Erhöhung der Feinstaubimmissionen an der Messstation Niederzier -über die Hintergrundbelastung hinaus-, können in der Regel der Kombination aus Wind aus Ost/Nordost und den Emissionen aus dem Tagebau Hambach zugeordnet werden.

Die durch den Tagebau verursachte Feinstaubimmission macht 20 % der in Niederzier gemessenen Gesamtbelastung aus.

Die Bewertung der gemeindebezogenen Daten aus der Schuleingangsuntersuchung (SEU) ist mit großer Vorsicht vorzunehmen, da aufgrund der meist geringen Zahl an Untersuchten jeder Befund enorme prozentuale Schwankungen verursacht. Sie finden in diesem Bericht lediglich die SEU-Werte bis 2019. Da aufgrund der Corona-Pandemie in 2020 keine flächendeckende Schuleingangsuntersuchung möglich war, werden hier für 2020 keine Daten aus dieser Quelle dargestellt.

Die Krankenhausfälle im Kreis Düren für "chronische obstruktive Lungenerkrankung" bewegen sich leicht unter oder ähnlich den Zahlen für NRW. Grundsätzlich ist für NRW und Kreis Düren seit Mitte der 2000er Jahre ein kontinuierlicher Anstieg der Werte zu verzeichnen. Die "Asthma bronchiale"- Fälle schwankten um die NRW-Werte. Für das Berichtsjahr 2017 liegen die Zahlen für Düren über dem NRW-Mittel. Die Lungenkrebsfälle für den Berichtszeitraum liegen mit 2 Ausnahmen kontinuierlich über dem NRW-Schnitt (aufgrund der langen Latenzzeit bilden die Lungenkrebsfälle nicht die aktuelle, sondern die gesundheitliche Belastung vergangener Jahrzehnte ab). Zur Zeit liegen für die Krankenhausfälle keine aktuelleren Daten als für 2017 vor. Allerdings liegen in diesem Bericht, das erste Mal Daten der ambulanten Versorgung zur Chronisch obstruktiven Lungenerkrankung in den Gemeinden des Kreises Düren vor.

Werkzeuge zur Beobachtung der lokalen Feinstaubbelastung sind die Infosysteme des Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV) (<https://www.lanuv.nrw.de/umwelt/luft/immissionen/aktuelle-luftqualitaet/>) und das **PMLab** (<http://www.pmlab.eu/de/>), ein grenzüberschreitendes Feinstaubinformationssystem für die Region. Beide Quellen sind frei zugänglich.

Hintergrund und Daten zum Feinstaub

Definition

Unter Feinstaub oder auch Schwebstaub versteht man feste und flüssige Teilchen in der Atmosphäre, die nicht sofort zu Boden sinken, sondern für eine gewisse Zeit in der Luft verweilen und so vom Menschen eingeatmet werden. Diese Teilchen lassen sich nach ihrer Größe klassifizieren. In der vorliegenden Darstellung geht es insbesondere um Teilchen mit einem Durchmesser von bis zu 10 µm, abgekürzt PM10 (aus dem englischen abgeleitet PM = Particulate Matter). Im deutschen Sprachraum wird oftmals für alle Korngrößen < PM10 aus historischen Gründen der Begriff „Feinstaub“ verwendet. Teilchen dieser Größe machen ca. 60 - 90 % des Schwebstaubes aus und zählen zu den klassischen Schadstoffen in der Außenluft. Sie belasten das Atmungssystem und haben langfristig Auswirkungen auf den gesamten Gesundheitszustand einer Person. Daher wird die Konzentration von PM10 als Gesundheitsindikator geführt.

Die wichtigsten Bestandteile des Feinstaubes sind Sulfate, Nitrate, Ammoniak, Natriumchlorid, Kohlenstoff, Mineralstaub und Wasser. Eine Teilmenge der Feinstäube in der Größenordnung < 2,5 µm aerodynamischer Durchmesser (PM2.5) stellen die Rußpartikel dar. Eine erhebliche Menge dieser Rußpartikel weisen einen aerodynamischen Durchmesser < 0,1 µm auf.

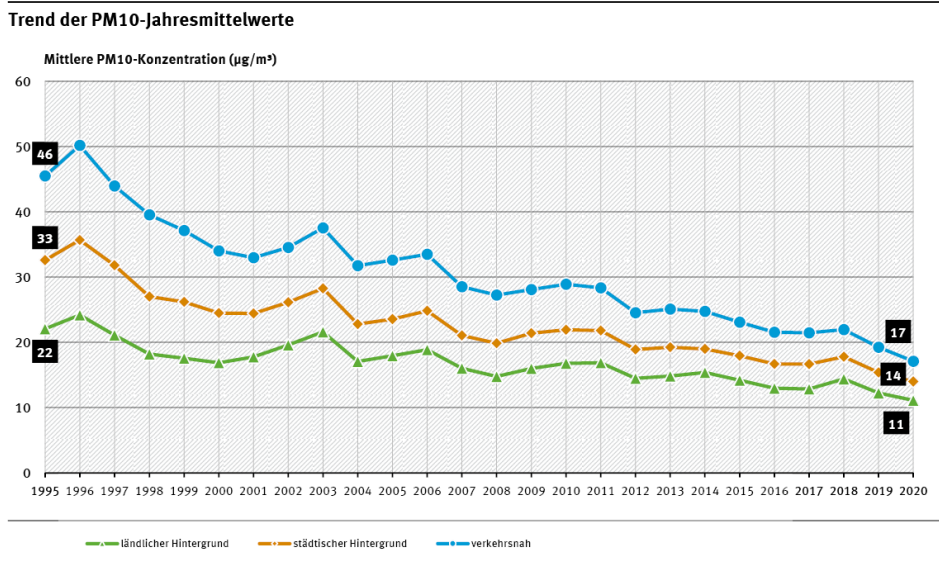
Die Partikelgröße bestimmt auch ihre Verweildauer in der Atmosphäre. Während PM10 binnen Stunden durch Ablagerung und Niederschlag aus der Atmosphäre verschwindet, kann PM2.5 Tage und Wochen in ihr schweben. Folglich können diese Partikel über weite Strecken transportiert werden.

Die für eine toxikologische Bewertung von Feinstaub heutzutage relevanten Partikelfractionen sind wie folgt definiert:

PM10:

Staubteile die bis 10 µm groß sind. Darunter versteht man den Massenanteil der eingeatmeten Partikel, der über den Kehlkopf hinaus in den menschlichen Körper (also die Luftröhre und die Bronchien) vordringt.

Oder genauer: Der thorakale Schwebstaub (Thoracic Particles, PM10) umfasst Partikel, die einen in der ISO 7708 definierten größenselektierenden Lufteinlass passieren, der für einen aerodynamischen Durchmesser von 10 µm eine Abscheidewirksamkeit von 50 % aufweist.



<https://www.umweltbundesamt.de/daten/luft/feinstaub-belastung#textpart-1>

Abb.1: Entwicklung der Feinstaubbelastung in Deutschland 1995-2020

PM2.5:

Staubteile die bis 2,5 µm groß sind. Darunter versteht man Teilchen, die bis in die Lungenbläschen vordringen können.

Oder genauer: Der alveolengängige Schwebstaub (Respirable Particles, PM2.5) umfasst Partikel, die einen in der ISO 7708 definierten gröbselektierenden Lufteinlass passieren, der für einen aerodynamischen Durchmesser von 2,5 µm eine Abscheidewirksamkeit von 50 % aufweist.

Ultrafeine Partikel (UF):

als ultrafeine Partikel werden Staubteile bezeichnet, die bis 0,1 µm groß sind.

Oder genauer: Als "ultrafeine Partikel" werden im allgemeinen solche mit einem aerodynamischen Durchmesser ≤ 100 nm bezeichnet. Ultrafeine Partikel befinden sich nicht lange in der Atmosphäre, da sie koagulieren oder kondensieren. Sie sind bis zu einem bestimmten Grad immer anwesend, da sie durch Verbrennungsprozesse entstehen. Feine und ultrafeine Partikel werden hauptsächlich durch Emissionen aus Verbrennungsprozessen freigesetzt. (3) (7)

Quellen

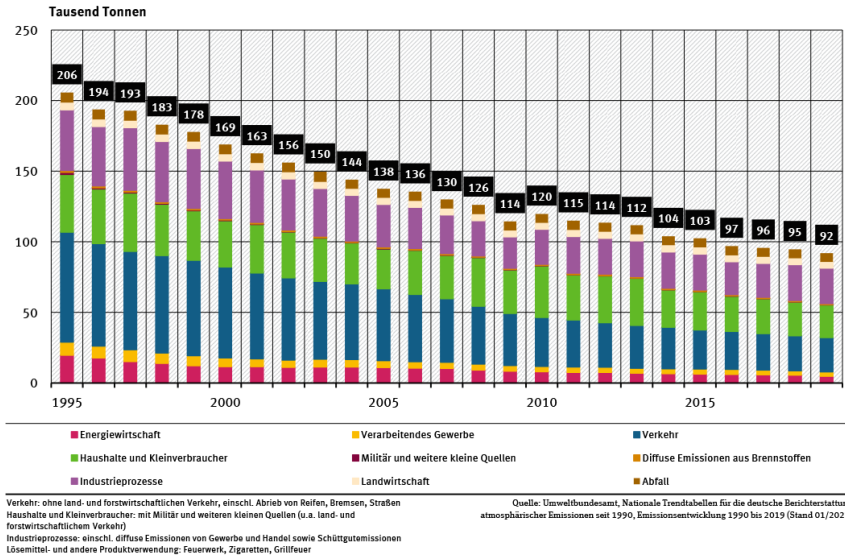
Feinstaub kann sowohl durch Menschen verursacht sein als auch aus natürlichen Quellen stammen. Zu den anthropogenen Quellen zählen vor allem Verbrennungsprozesse, z. B. aus der Energieversorgung, Heizung oder der Industrie. Inzwischen verursachen Holzfeuerungsanlagen in Haushalten und im Kleingewerbe (24.000 Tonnen/Jahr in 2009) etwa so viel Feinstaub wie die Pkw-, Lkw- und Motorradmotoren. Ein Kaminofen produziert so viel Feinstaub, wie 3500 Erdgas-Heizungen.

Auch Landwirtschaft, Bergbau und Bauindustrie verursachen Feinstaubbelastungen. In Europa, Ost-USA, Russland und Ost-Asien verursacht die Landwirtschaft den größten Anteil an der PM 2.5-Belastung. Eine Hauptquelle in Ballungsräumen ist aber der Verkehr, insbesondere der mit dieselbetriebenen Motoren. Durch den Abgasausstoß, den Abrieb der Reifen, Bremsen und Kupplungsbeläge, aber auch durch die Aufwirbelung des Straßenstaubes werden an viel befahrenen Straßen Spitzenmesswerte erreicht.

Zu den natürlichen Quellen zählen Bodenerosion, Pollen, Sporen, Mikroorganismen oder auch Ausstöße aus Vulkanen. Eine gute Orientierung darüber, in welchen Dimensionen sich umweltbedingte Feinstaubbelastungen bewegen, gibt folgender Vergleich: Das Abbrennen von 3 Zigaretten füllt einen 60 m³ großen Raum innerhalb einer halben Stunde mit bis zu 10 mal mehr Feinstaub als ein laufender Dieselmotor.

(4) (11) (12) (15) (21)

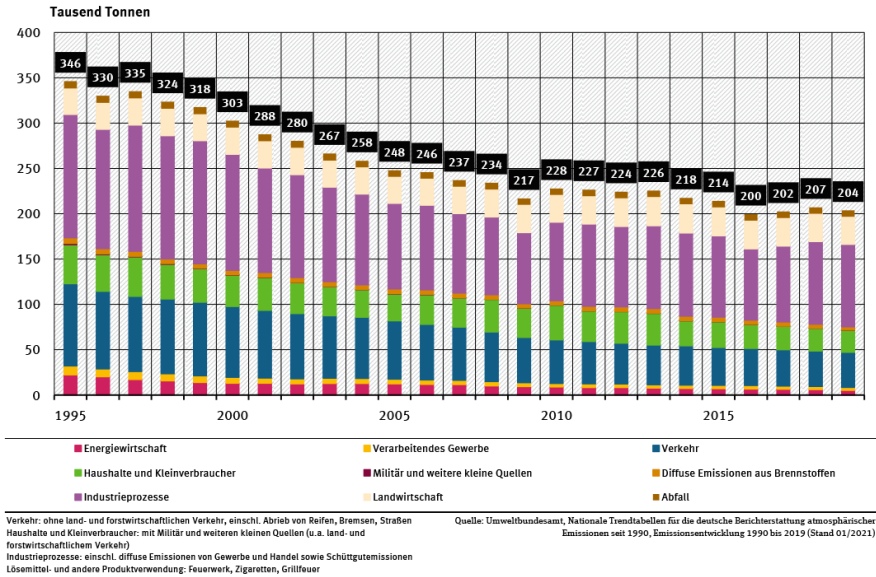
Staub (PM_{2,5})-Emissionen nach Quellkategorien



<https://www.umweltbundesamt.de/daten/luft/luftschadstoff-emissionen-in-deutschland/emission-von-feinstaub-der-partikelgroesse-pm25#emissionsentwicklung>

Abb. 2: Entwicklung PM_{2,5}-Staubemissionen in Deutschland nach Quellgruppen, 1995 bis 2019, in Kilotonnen pro Jahr

Staub (PM₁₀)-Emissionen nach Quellkategorien



<https://www.umweltbundesamt.de/daten/luft/luftschadstoff-emissionen-in-deutschland/emission-von-feinstaub-der-partikelgroesse-pm10#emissionsentwicklung>

Abb. 3: Entwicklung PM₁₀-Staubemissionen in Deutschland nach Quellgruppen, 1995 bis 2019, in Kilotonnen pro Jahr

Gesundheitliche Bedeutung

Zahlreiche Studien belegen, dass durch Feinstaub die Gesundheit des Menschen beeinträchtigt wird. Epidemiologisch belegt sind insbesondere Beeinträchtigungen der Atemwege, vermehrte Krankenhausaufnahmen wegen Atemwegs- und Herz-Kreislaufkrankungen, ein kanzerogenes Potential und auch eine Zunahme der Sterblichkeit, d. h. eine Verkürzung der Lebenserwartung, wobei eine dauerhafte Erhöhung der Feinstaubbelastung von der WHO als deutlich gesundheitsbelastender eingeschätzt wird, als kurzfristig hohe Konzentrationsspitzen.

Für Allergien, Asthma und andere Lungenbeschwerden ist nachgewiesen, dass Luftverschmutzung Beschwerden auslösen oder verstärken kann. Allerdings spielen Einflüsse aus individuellem Risikoverhalten und Arbeitsplatzrisiken ebenfalls eine Rolle bei der Entstehung dieser Krankheitsbilder.

Vor PM₁₀ spielen unter Wirkungsaspekten insbesondere die Partikelfraktion PM_{2.5} sowie die sogenannten ultrafeinen Partikel (PM_{0,1}) eine große Rolle. Es gilt hinsichtlich der Partikelgröße, dass je größer die Partikel, desto eher können sie in den oberen Regionen der Atemwege abgefangen werden, und je kleiner die Partikel, desto weiter können sie in den Alveolenbereich eindringen, und dadurch vermehrte gesundheitsschädliche Effekte verursachen. Verbrennungsprodukte sind daher toxikologisch bedeutsamer als z. B. Partikel aus Bodenaufwirbelungen oder Reifenabrieb sowie Partikel natürlichen Ursprungs, da sie einen geringeren aerodynamischen Durchmesser aufweisen. Neben der Partikelgröße ist auch die chemische Zusammensetzung der Partikel wichtig. So enthalten partikelförmige Verbrennungsprodukte u. a. krebserzeugende PAK (Polzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe). Feinstäube unterschiedlicher Zusammensetzung (z.B. Teilchengröße, Schwermetalle, PAK, Mineralien) verursachen unterschiedlich starke gesundheitliche Beeinträchtigungen. Es kann aber grundsätzlich von einer gesundheitlichen Belastung durch Feinstäube ausgegangen werden, auch wenn keine explizit kanzerogenen Einzelstoffe Bestandteil sind. Neben anderen Atemwegserkrankungen wird auch Lungenkrebs mit der Feinstaubexposition in Zusammenhang gebracht. Bezüglich des Krebsrisikos durch Feinstaub schätzen Autoren des Havard Cancer Report von 1996 für die USA, dass 1 % aller Lungenkrebsfälle mit Luftverschmutzung in Zusammenhang standen. In der aktuellen „European Study of Cohorts for Air Pollution Effects“ (ESCAPE) wurde anhand von Daten aus 17 europäischen Kohortenstudien mit insgesamt über 300.000 Probanden festgestellt, dass Feinstaub das Risiko erhöht, an Lungenkrebs oder an einer Herz-Kreislaufbeeinträchtigung zu erkranken. Ebenfalls aus dieser Studie stammen die aktuellen Einschätzungen, dass "Ultrafeinen Partikel" (UF) eine besonders krankmachende Rolle zukommt und dass es für Feinstaub keinen Schwellenwert gibt, unter dem eine gesundheitliche Beeinträchtigung auszuschließen ist. Das Umweltbundesamt geht davon aus, dass in 2014 Feinstaub für 11,5 % der Mortalität aufgrund kardiopulmonaler Erkrankungen und für 16,8 % aufgrund von Lungenkrebs verantwortlich ist. Eine aktuelle Studie legt nahe, dass es einen Zusammenhang zwischen der Feinstaubexposition und neurodegenerativen Erkrankungen im Alter geben könnte.

Aus den Ergebnissen epidemiologischer Studien lässt sich folgern, dass PM_{2.5} einen stärkeren Beitrag zu den beobachteten schädlichen gesundheitlichen Wirkungen leistet als PM₁₀. Nach aktuellen Berechnungen ist die durchschnittliche Lebenserwartung in den EU-Ländern durch die Einwirkung von PM_{2.5} um 9 Monate verkürzt, in Deutschland sogar um 10 Monate. Gefährdet sind insbesondere ältere Menschen, Kinder und Personen mit Atemwegs- und Herz-Kreislaufkrankungen. Das Umweltbundesamt geht nach vorliegenden Schätzungen davon aus, dass im Zeitraum 2007-2014 im Mittel jährlich etwa 45.300 vorzeitige Todesfälle durch Feinstaub verursacht wurden. Feinstaub insgesamt (ohne Differenzierung nach der Quelle) verursachte ebenfalls nach UBA im Jahr 2012 in Deutschland ca. 34.400 vorzeitige Sterbefälle durch kardiopulmonale Erkrankungen und ca. 7.400 vorzeitige Sterbefälle durch Lungenkrebs und somit ca. 307.000 verlorene Lebensjahre. Eine aktuelle Studie des Max-Planck-Instituts für Chemie und der Universitätsmedizin Mainz legt sogar nahe, dass die gesundheitliche Bedeutung von Feinstaub (insbesondere PM_{2.5}) deutlich höher ist, als bislang angenommen. Um PM_{2.5}-assoziierte Erkrankungen und Todesfälle wirksam zu reduzieren, fordern die Autoren der Studie eine deutliche Senkung des Grenzwertes für Feinstäube.

(1) (2) (3) (4) (5) (13) (16) (17) (20) (21) (22)

Daten

Emissionen, Immissionen, Exposition

Unter Emission versteht man im Berichtskontext die Abgabe von Stoffen z.B. aus einem Betrieb oder einem KFZ in die Umwelt. Wenn diese Stoffe in die Umwelt gelangen und sich hier in Luft, Boden oder Wasser wiederfinden, spricht man von Immissionen. Wenn Menschen mit diesen Stoffen in Kontakt kommen, sie zum Beispiel einatmen, dann spricht man von Exposition.

Emission

Emissionswerte auf Verursacher- oder Gebietsebene können dem **Pollutant Release and Transfer Register (PRTR)** unter (<https://www.thru.de/index.php?id=421>) oder dem Emissionskataster Luft NRW (<https://www.lanuv.nrw.de/umwelt/luft/emissionen/emissionskataster-luft>) entnommen werden. Hier sind bedeutsame Emittenten mit den wichtigsten Emissionen aufgeführt. In beiden Registern finden sich aber keine Angaben zu den Feinstaubemissionen der Tagebaue im Kreisgebiet.

Im hier genutzten **Online-Emissionskataster Luft NRW** (<https://www.ekl.nrw.de/ekat/>) werden folgende Emittentengruppen für den Kreis Düren aufgeführt:

- **Industrie** (Feinstaub (PM10) 2016: 49.313 kg/a)
Die Emittentengruppe „Industrie“ basiert auf den Daten der Emissionserklärungen nach 11. BImSchV (Verordnung über Emissionserklärungen) der Betreiber genehmigungsbedürftiger Anlagen nach Anhang der 4. BImSchV (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen). Die Anlagen der Tierhaltung sind bei der Emittentengruppe „Landwirtschaft“ berücksichtigt.
- **Kleinfeuerungsanlagen.** (Feinstaub (PM10) 2015: 36.524 kg/a)
Die Emittentengruppe „Kleinfeuerungsanlagen“ berücksichtigt Feuerungsanlagen aus Gewerbe, Haushalten etc., die nicht unter den Geltungsbereich der 4. BImSchV fallen.
- **Landwirtschaft**
Die Emittentengruppe „Landwirtschaft“ umfasst die Emissionen aus der Nutztierhaltung und der Bodennutzung. Für diese Emittentengruppe liegen für Feinstaub im Onlineemissionskataster (<http://www.ekl.nrw.de/ekat/>) keine Werte vor.
- **Verkehr** (Feinstaub (PM10) 2018: 155.255 kg/a)
Die Emittentengruppe „Verkehr“ umfasst die Daten der Teilbereiche Straßen (KFZ)-, Offroad-, Schienen-, Schiffs- und Flugverkehr. Die Emissionen werden vom Straßenverkehr dominiert, für den die Daten auf der Grundlage verkehrsspezifischer Kenngrößen wie Verkehrsstärken und Fahrleistungen mit Hilfe von Emissionsfaktoren in Abhängigkeit von kraftfahrzeugspezifischen Einflussfaktoren (z.B. der Art des Motors und des Abgasnachbehandlungskonzeptes usw.) modelliert und berechnet werden.

Das Emissionskataster wird regelmäßig fortgeschrieben.

Das Kataster für die Emittentengruppe „Industrie“ wird auf der Basis der Emissionserklärung (11. BImSchV) erstellt, die seit 1978 (seit 1996 alle 4 Jahre) von den Betreibern der erklärungspflichtigen Anlagen abzugeben sind. Die Daten für den Kfz-Verkehr werden ca. alle 3 Jahre fortgeschrieben. Für die weiteren Emittentengruppen gelten wiederum andere Erhebungszyklen, die im Wesentlichen von der Verfügbarkeit der erforderlichen Daten und der Bedeutung der Emittentengruppe für die Emissionssituation in NRW abhängen. Aus diesem Grund stimmen die Erhebungsjahre für die Emissionen der einzelnen Emittentengruppen nicht immer überein.

Tab. 1: Emissionskataster Luft NRW, Industrie-Feinstaubemittenten im Kreis Düren 2016 (+ RWE Eschweiler)

Feinstaub (PM10) Jahr 2016						
Betreibername	Menge (Gesamt) in kg/a	Plz	Betriebsort	Straße / Haus Nr.	PRTR Nr.	PRTR Berichterstattung
JEN Jülicher Entsorgungsgesellschaft für Nuklearanlagen mbH	0,0572	52428	Jülich	Wilhelm-Johnen - Straße	999	N
WVER Wasserverband Eifel-Rur Zentralkläranlage Düren-Merken	2,05	52382	Niederzier	Mühlenweg 10	5.b	J
WVER Wasserverband Eifel-Rur Zentralkläranlage Düren-Merken	7,43	52382	Niederzier	Mühlenweg 10	999	N
SET Schröder GmbH	0,0234	52349	Düren	Nickepütz 27	999	N
Metsä Tissue GmbH Werk Düren	0,906	52349	Düren	Veldener Str 121-131	6.b	J
Metsä Tissue GmbH Werk Düren	12,9	52349	Düren	Veldener Str 121-131	1.c	J
Gebr.Hoffsümmer Spezialpapier GmbH & Co. KG	7,03	52349	Düren	Papiermühle 52-58	6.b	J
Schoellershammer GmbH & Co. KG	70,1	52355	Düren	Kreuzauer Straße 18	1.c	J
Schoellershammer GmbH & Co. KG	0,063	52355	Düren	Kreuzauer Straße 18	6.b	J
KANZAN Spezialpapiere GmbH	1,08	52349	Düren	Nippesstraße 5	999	N
KANZAN Spezialpapiere GmbH	2,68	52349	Düren	Nippesstraße 5	6.b	J
Pfeifer & Langen GmbH & Co. KG Werk Jülich	55,1	52409	Jülich	Dürener Straße 20	1.c	J
Pfeifer & Langen GmbH & Co. KG Werk Jülich	0,00014	52409	Jülich	Dürener Straße 20	3.c.iii	J
Pfeifer & Langen GmbH & Co. KG Werk Jülich	43.987	52409	Jülich	Dürener Straße 20	8.b.ii	J
Enrichment Technology Company Ltd. Zweigniederlassung Deutschland	7	52428	Jülich	Stetternicher Staatsforst	999	N
Enrichment Technology Company Ltd. Zweigniederlassung Deutschland	1,4	52428	Jülich	Stetternicher Staatsforst	999	N
Josef Coenen GmbH & Co. KG	55,3	52441	Linnich	Glimbacher Straße 41-43	999	N
Papierfabrik Niederauer Mühle GmbH Werk Kreuzau	129	52372	Kreuzau	Windener Weg 1	1.c	J
Anker Gebr. Schoeller GmbH + Co. KG	2,63	52353	Düren	Zollhausstraße 112	999	N
Anker Gebr. Schoeller GmbH + Co. KG	1,95	52353	Düren	Zollhausstraße 112	999	N
Metsä Tissue GmbH	578	52372	Kreuzau	Theo-Strepp-Str. 2-6	999	N
Grace Silica GmbH	1.296	52355	Düren	Kreuzauer Straße 46	3.e	J
Grace Silica GmbH	906	52355	Düren	Kreuzauer Straße 46	4.b.v	J
ATCOAT GmbH	49,3	52353	Düren	Katharinenstraße 61	4.a.viii	J

Feinstaub (PM10) Jahr 2016		Teil 2				
Betreibername	Menge (Gesamt) in kg/a	Plz	Betriebsort	Straße / Haus Nr.	PRTR Nr.	PRTR Berichterstattung
Enaspol GmbH	0,109	52355	Düren	Kreuzauer Strasse 46	4.a.xi	J
Lehniner Fernwärme u.Betriebs GmbH	1,68	52348	Düren	Isolastraße 2	999	N
Lehniner Fernwärme u.Betriebs GmbH	3,58	52348	Düren	Isolastraße 2	999	N
ADRW NaturPower GmbH & Co.KG	7,18	52445	Titz	Prämienstr. 1	999	N
ADRW NaturPower GmbH & Co.KG	5,24	52445	Titz	Prämienstr. 1	999	N
Carbon Service & Consulting GmbH & Co. KG	0,384	52391	Vettweiß	Im Hasenfeld 12	999	N
Agrarenergie Vettweiß GmbH	3,22	52391	Vettweiß	Am Mersheimer Graben 15	999	N
Chemische Fabrik Brühl Mare GmbH	16,2	52355	Düren	Kreuzauer Strasse 46	4.a.ii	J
Beton- und Asphaltmischwerke Tholen GmbH	65	52445	Titz	Prämienstraße (L 12)	999	N
Rheinische Kliniken Düren Landschaf	0,731	52353	Düren	Meckerstraße 15	999	N
Stowe Woodward AG	536	52353	Düren	Am Langen Graben 22	999	N
Stowe Woodward AG	0,0594	52353	Düren	Am Langen Graben 22	999	N
Sihl GmbH	305	52355	Düren	Kreuzauer Straße 33	9.c	J
HOESCH Design GmbH	20,9	52372	Kreuzau	Friedenau	999	N
Gascogne Flexible GmbH (ehemals PKL)	13,9	52441	Linnich	Rurstraße 58	9.c	J
MegaPellet GmbH Betriebsstätte Vossenack	973	52393	Hürtgenwald	Germeter 153	999	N
Bergisch-Westerwälder Hartsteinwerke ZN der Basalt-Actien-Gesellschaft	125	52382	Niederzier	L 257	999	N
Reinartz Bioenergie GmbH	2,56	52353	Düren	Breite Straße 61	999	N
Schulzentrum Jülich	60,8	52428	Jülich	Linnicher Straße 67	999	N
RWE Power AG	43.408	52249	Eschweiler	Zum Kraftwerk 17	1.c	J
RWE Power AG	54.585	52249	Eschweiler	Zum Kraftwerk 17	999	N
RWE Power AG	61.542	52249	Eschweiler	Zum Kraftwerk 17	1.c	J
RWE Power AG	82.391	52249	Eschweiler	Zum Kraftwerk 17	1.c	J
RWE Power AG	83.227	52249	Eschweiler	Zum Kraftwerk 17	1.c	J

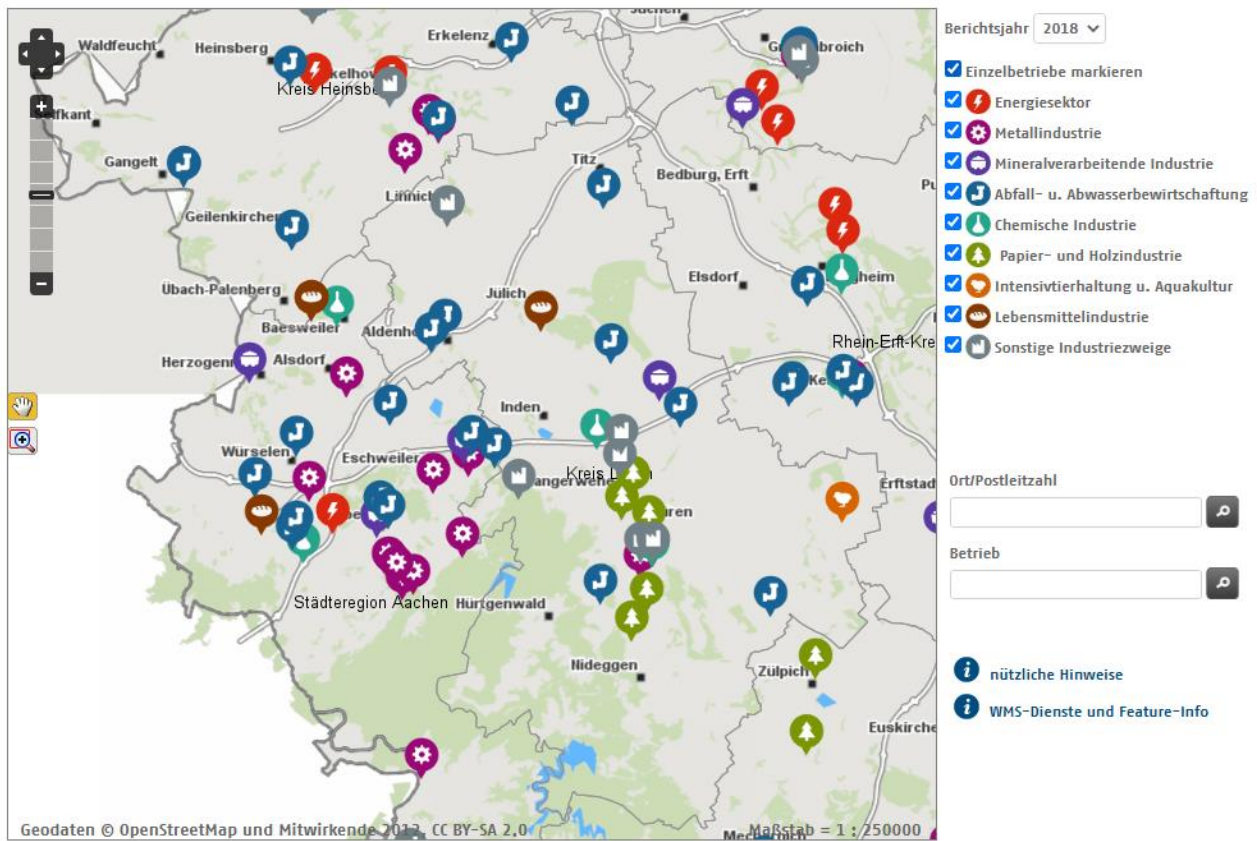


Abb. 4: Pollutant Release and Transfer Register: Emittierende Betriebe in der Region nach Branchen, 2018

Immission/Messstationen

Die Erfassung von Immissionen erfolgt punktuell an Messstationen, die verteilt über das Land NRW verschiedene Belastungssituationen (Reinluft, Verkehr, Industrie, etc.) abbilden.

Die Immissionen von Feinstaub sind in Deutschland durch folgende Werte gekennzeichnet bzw. geregelt:

Tab. 2: Immissionswerte, Grenzwerte, Zielwerte zur Beurteilung der Luftqualität

Luftverunreinigender Stoff und Zeitbezug	Bemerkungen	Immissions- Grenz- und Zielwerte	Vorschrift / Richtlinie
Partikel PM10			
Tagesmittel		50 µg/m ³ / <=35 mal im Jahr	39. BImSchV (2008/50/EG), T A Luft
Jahresmittel		40 µg/m ³	39. BImSchV (2008/50/EG), T A Luft
Partikel PM2.5			
Jahresmittel	Zielwert ab 2010 Grenzwert ab 2015	25 µg/m ³	39. BImSchV (2008/50/EG), T A Luft

Die Immissionskenngrößen " Jahresmittelwert" und "Anzahl Tageswerte größer 50 µg/m³" werden im Folgenden für das Jahr 2015 dargestellt. Alle Messstationen in NRW sind aufgeführt. Die Stationen in der Region sind gelb unterlegt.

(9) (15) (18)

**Tab. 3: Feinstaub Jahreskenngrößen der Luftqualität in Nordrhein-Westfalen
PM10 und PM2,5 Jahresmittelwerte und Überschreitungshäufigkeiten 2019**

Quelle: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/luft/luftdaten/jahresbilanzen/eJxrWpScv9BwUWXqEiMDIwMAMK0FsQ>

Stationen 2020 Nordrhein-Westfalen	Lage der Station	Art der Station	PM10 Mittelw. µg/m³	PM10 n TW >50 µg/m³	PM 2,5 Mittelw. µg/m³
Aachen Wilhelmstraße	städtisches Gebiet	Verkehr	17	1	
Aachen-Burtscheid	städtisches Gebiet	Hintergrund	12	1	7,5
Bielefeld Detmolder Straße	städtisches Gebiet	Verkehr	19	1	
Bielefeld-Ost	städtisches Gebiet	Hintergrund	14	2	10
Bonn-Auerberg	vorstädtisches Gebiet	Hintergrund	16	5	
Borken-Gemen	ländlich stadtnah	Hintergrund	16	0	
Bottrop-Welheim	städtisches Gebiet	Industrie	16	0	
Datteln-Hagem	vorstädtisches Gebiet	Hintergrund	18	2	8,6
Dortmund Brackeler Straße	städtisches Gebiet	Verkehr	19	3	
Dortmund-Eving	städtisches Gebiet	Hintergrund	15	0	9,9
Duisburg Bergstraße 48	städtisches Gebiet	Industrie	19	2	
Duisburg Kard.-Galen-Straße	städtisches Gebiet	Verkehr	18	2	
Duisburg Kiebitzmühlenstr.	städtisches Gebiet	Industrie	23	4	
Duisburg-Bruckhausen	städtisches Gebiet	Industrie	21	5	
Duisburg-Buchholz	vorstädtisches Gebiet	Hintergrund	16	0	
Duisburg-Walsum	städtisches Gebiet	Industrie	17	0	
Düsseldorf Corneliusstraße	städtisches Gebiet	Verkehr	20	4	
Düsseldorf-Lörick	städtisches Gebiet	Hintergrund	13	0	9,2
Elsdorf-Berrendorf	ländlich stadtnah	Industrie	17	2	
Essen Gladbecker Straße	städtisches Gebiet	Verkehr	24	18	
Essen-Ost Steeler Straße	städtisches Gebiet	Verkehr	16	1	
Essen-Vogelheim	städtisches Gebiet	Hintergrund	19	6	12
Gelsenkirchen Grothusstr.	städtisches Gebiet	Verkehr	17	0	
Gelsenk. K.-Schumacher-Str.	städtisches Gebiet	Verkehr	24	12	
Gelsenkirchen-Bismarck	vorstädtisches Gebiet	Hintergrund	14	0	11
Gladbeck Goethestraße	städtisches Gebiet	Verkehr	19	2	
Grevenbroich-Gustorf	vorstädtisches Gebiet	Industrie	20	4	
Hagen Graf-von-Galen-Ring	städtisches Gebiet	Verkehr	21	3	
Hattingen-Blankenstein	vorstädtisches Gebiet	Hintergrund	13	1	
Hürth	vorstädtisches Gebiet	Industrie	15	1	
Jackerath	ländliches Gebiet	Industrie	18	3	
Jüchen-Hochneukirch	ländlich stadtnah	Industrie	19	5	
Köln Clevischer Ring	städtisches Gebiet	Verkehr	19	3	
Köln Turiner Straße	städtisches Gebiet	Verkehr	15	0	
Köln-Chorweiler	städtisches Gebiet	Hintergrund	15	6	9,3
Köln-Rodenkirchen	vorstädtisches Gebiet	Hintergrund	12	0	
Krefeld (Hafen)	vorstädtisches Gebiet	Industrie	21	10	
Krefeld-Linn	städtisches Gebiet	Hintergrund	17	0	
Leverk. G.-Heinemann-Str.	städtisches Gebiet	Verkehr	15	0	
Leverkusen-Manfort	vorstädtisches Gebiet	Hintergrund	13	1	
Lünen Frydagstraße	städtisches Gebiet	Industrie	23	14	

Teil 2					
Stationen 2020 Nordrhein-Westfalen	Lage der Station	Art der Station	PM10 Mittelw. $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PM10 n TW $>50 \mu\text{g}/\text{m}^3$	PM 2,5 Mittelw. $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Lünen Viktoriastraße	städtisches Gebiet	Industrie	17	2	
Lünen-Niederaden	vorstädtisches Gebiet	Hintergrund	13	1	10
Mönchengl. Fr.-Ebert-Str.	städtisches Gebiet	Verkehr	18	1	
Mönchengladbach-Rheydt	vorstädtisches Gebiet	Hintergrund	16	1	8,1
Mülheim-Styrum	städtisches Gebiet	Hintergrund	15	1	10
Münster Weseler Straße	städtisches Gebiet	Verkehr	18	2	
Münster-Geist	städtisches Gebiet	Hintergrund	17	0	
Netphen Rothaargebirge	ländlich regional	Hintergrund	9,5	0	
Nettetal-Kaldenkirchen	ländlich stadtnah	Hintergrund	19	1	
Niederzier	ländlich stadtnah	Industrie	19	12	
Oberhausen Mühl. Str. 117	städtisches Gebiet	Verkehr	22	2	
Ratingen-Tiefenbroich	vorstädtisches Gebiet	Hintergrund	18	0	
Schwerte	städtisches Gebiet	Hintergrund	14	1	8,1
Simmerath (Eifel)	ländlich regional	Hintergrund	8,2	0	6,2
Soest-Ost	ländlich stadtnah	Hintergrund	13	0	7,9
Solingen K.-Adenauer-Str.	städtisches Gebiet	Verkehr	18	2	
Solingen-Wald	vorstädtisches Gebiet	Hintergrund	12	0	
Stolberg Heinrich-Böll-Platz	städtisches Gebiet	Industrie	13	1	
Warstein	städtisches Gebiet	Industrie	21	17	
Witten-Mitte	städtisches Gebiet	Industrie	16	1	
Wuppertal Gathe	städtisches Gebiet	Verkehr	18	0	

Zur Verfolgung der zeitlichen Entwicklung, werden in den folgenden 2 Abbildungen die vorhandenen Jahreskenngrößen der lokalen Messstationen in Zeitreihen dargestellt.

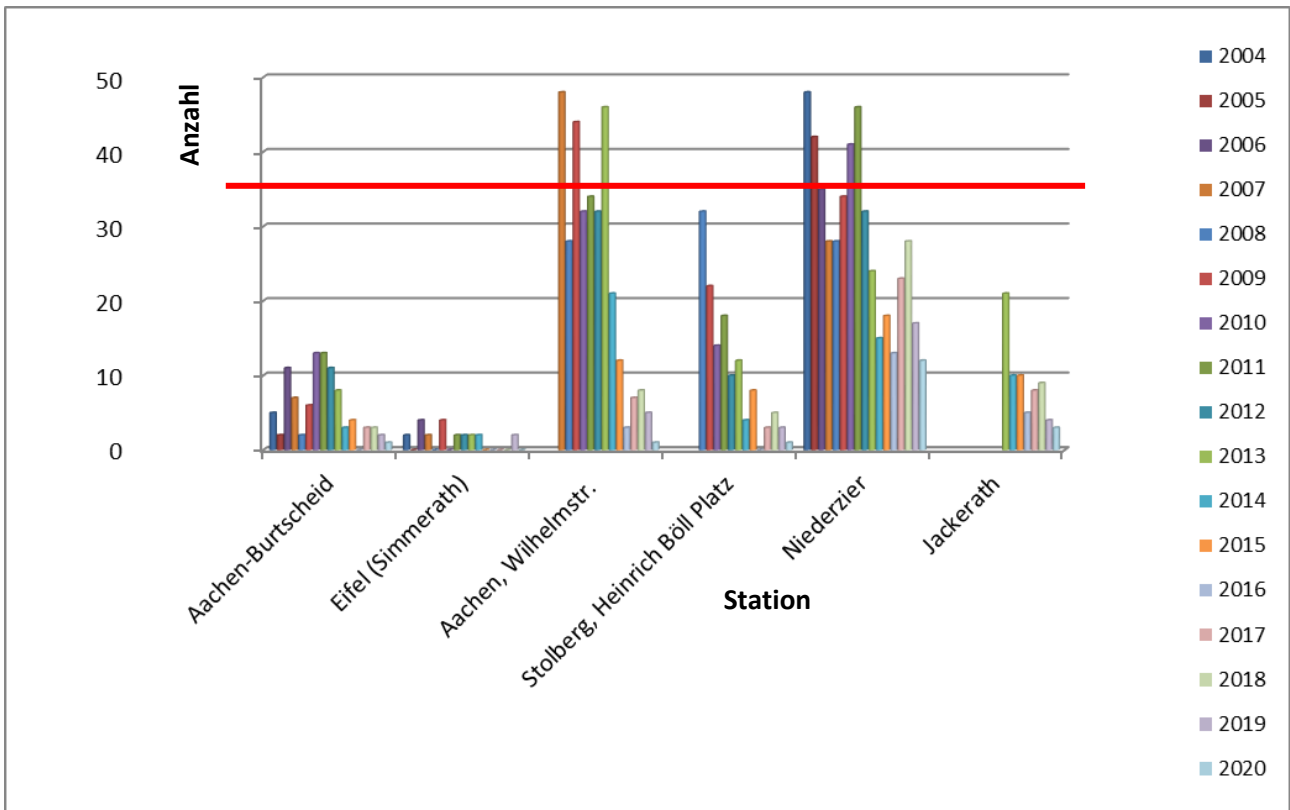


Abb. 5: Staub (PM10) in der Außenluft Häufigkeit der EU-Grenzwertüberschreitung (Tagesmittel >50 µg/m³), Messstationen im Kreis Düren und in der Region, 2004 – 2020
 Unter Verwendung von: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/luft/luftdaten/jahresbilanzen/eJxrWpScv9BwUWXqEiMDIwMAMK0FsQ>

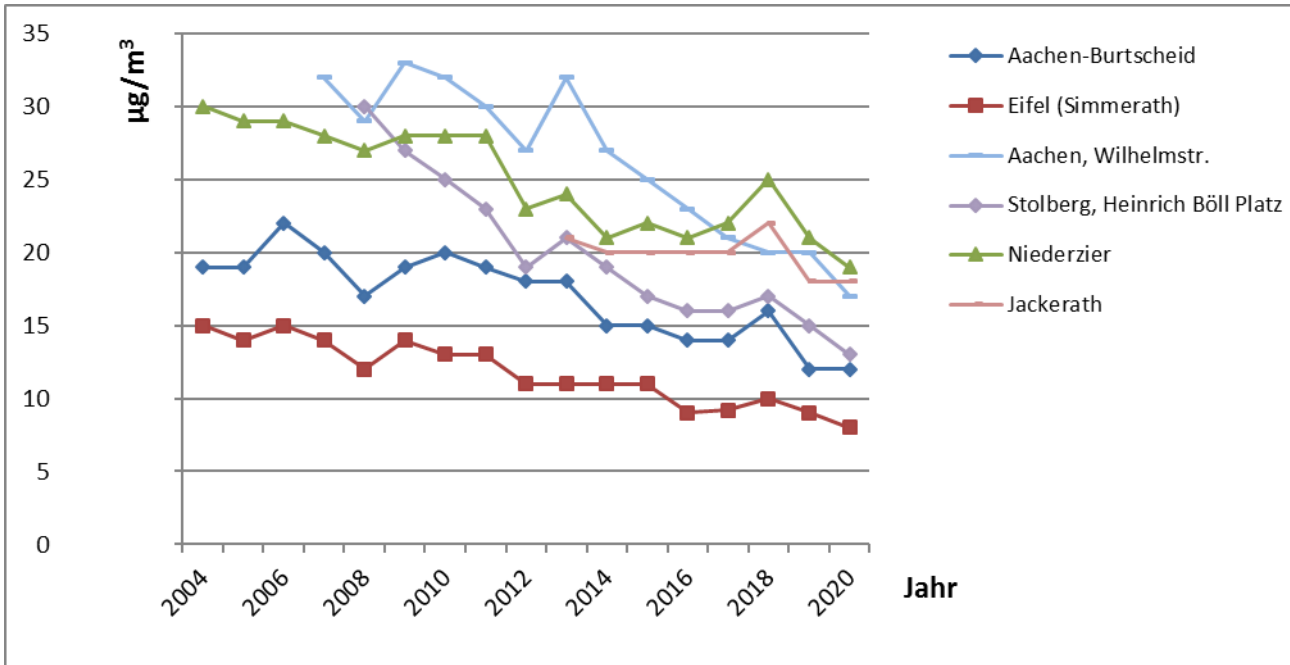


Abb. 6: Staub (PM10) in der Außenluft Jahresmittelwert in µg/m³, Messstationen im Kreis Düren und in der Region, 2004-2020, Grenzwert ab 2005: 40 µg/m³ Luft
 Unter Verwendung von: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/luft/luftdaten/jahresbilanzen/eJxrWpScv9BwUWXqEiMDIwMAMK0FsQ>

Aus dem Luftreinhalteplan Hambach der Bezirksregierung Köln, der am 31.12.2012 in Kraft getreten ist, ergeben sich zwei grundlegende Aspekte zur Betrachtung der Feinstaubbelastung durch den Tagebau Hambach (Messstation Niederzier):

Die Überschreitungen der Feinstaubgrenzwerte gehen in der Regel zeitlich parallel mit dem Wind aus Ost/Nordost, der die Emissionen aus dem Tagebau in Richtung Messstation transportiert.

Der Tagebau verursacht 20% der Gesamtbelastung an PM 10 an der Messstation Niederzier. Die restliche Belastung erklärt sich mit 78 % aus der Hintergrundbelastung in der Region und weiteren 2 % aus lokalen Emissionen von Industrie und Verkehr. (14)

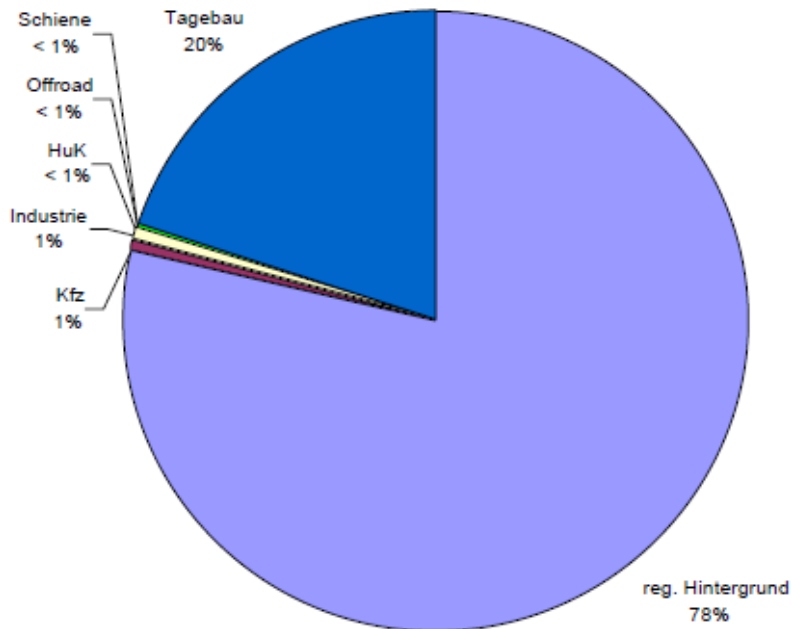


Abb. 7: Prozentuale Darstellung der berechneten Beiträge der verschiedenen Verursachergruppen sowie des regionalen Hintergrunds für die PM10-Belastung am Messpunkt Niederzier

Quelle: Luftreinhalteplan Hambach der Bezirksregierung Köln (14)

Feinstaubmonitoring in der Region

Neben den Informationen, die das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV) für die Region zum Thema Feinstaub bereitstellt, können Interessierte auch die Feinstaubbelastungen grenzüberschreitend für die Euregio Maas-Rhein verfolgen. Über ein EU-Projekt mit belgischen, niederländischen und deutschen Partnern wurde das Feinstaubinformationssystem „PMLab“ ins Leben gerufen. Es sorgt u.a. dafür, dass tagesaktuell die Feinstaubkonzentrationen in der Luft der Euregio auf der Internetseite <http://www.pmlab.eu/de/> dargestellt werden. Für das System werden die Daten von über 40 Messstationen in der Region ausgewertet. Zusammengebracht werden sie in einem geostatistischen Modell, das zum Beispiel auf Landnutzung und Emissionsquellen beruht und auch das Wetter miteinbezieht. Das Portal ermöglicht die Darstellung der Euregio nach unterschiedlichen Kartendesigns, nach Landnutzungsarten, nach Wetterparametern und mit verschiedenen Emittentengruppen.

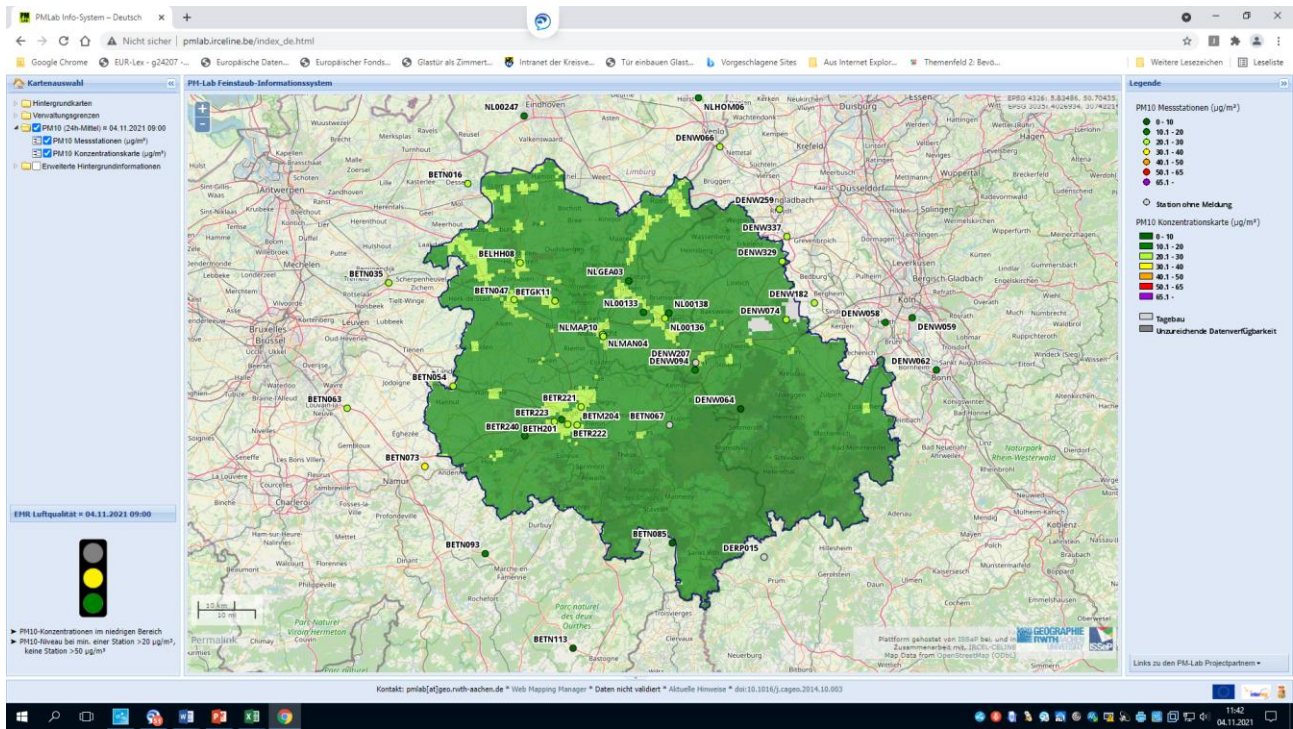


Abb. 8: PMLab-Karte mit der 24 h-Mittelwert-Feinstaubbelastung (PM10) 04.11.2021, 09:00 Uhr

Daten zu Erkrankungen, die durch Feinstaub beeinflusst werden können

Die im folgenden aufgeführten Krankheiten weisen Bezüge zur Feinstaubbelastung auf. Allerdings ist eine lineare und eindeutige Zuordnung von Feinstaubbelastung und Erkrankung nicht möglich. Neben starken individuellen Unterschieden in Bezug auf Empfindlichkeit und weiteren mitwirkenden Risikofaktoren bleibt zu berücksichtigen, dass die Erkrankungen auch durch andere Ursachen ausgelöst und beeinflusst werden können. Eine Trennung der Wirkungen durch Feinstaub und andere Faktoren ist in diesem Kontext nicht möglich.

Auf kommunaler Ebene liegen themenrelevante Ergebnisse aus der Schuleingangsuntersuchung vor. Für 2020 liegen nur lückenhafte Ergebnisse aus der Schuleingangsuntersuchung vor, da eine komplette Untersuchung des Einschulungsjahrgangs aufgrund der Corona-Pandemie nicht möglich war.

Ansonsten finden sich weitere Daten zu relevanten Atemwegserkrankungen auf Kreisebene in der Krankenhausdiagnosestatistik. Diese werden in den folgend dargestellten Zeitreihen mit den NRW-Werten verglichen. (10)

Ergebnisse der Schuleingangsuntersuchung des Gesundheitsamtes Düren

Tab. 4: Allergische Rhinitis/"Heuschnupfen" (Pollen, Hausstaubmilben, Tierhaare) Schuleingangsuntersuchung 2019, Kreis Düren nach Gemeinden (6)

	Summe der Befunde*		Untersuchte
	abs	%	abs
Aldenhoven	3	1,8	166
Düren	6	0,7	856
Heimbach	-	-	34
Hürtgenwald	-	-	88
Inden	1	1,3	75
Jülich	2	0,7	305
Kreuzau	-	-	138
Langerwehe	-	-	132
Linnich	1	1	103
Merzenich	-	-	94
Nideggen	3	3,8	78
Niederzier	-	-	136
Nörvenich	2	1,6	126
Titz	1	1,3	76
Vettweiß	-	-	94
Gesamt**	19	0,8	2.508

*Summe der Befunde= nicht beh. bedürftiger Befund, in Behandlung, Arztüberweisung, Leistungsbeeinträchtigung

**Zeile "Gesamt" enthält alle untersuchten Kinder und kann ggf. von der Summe der Kommunen abweichen.

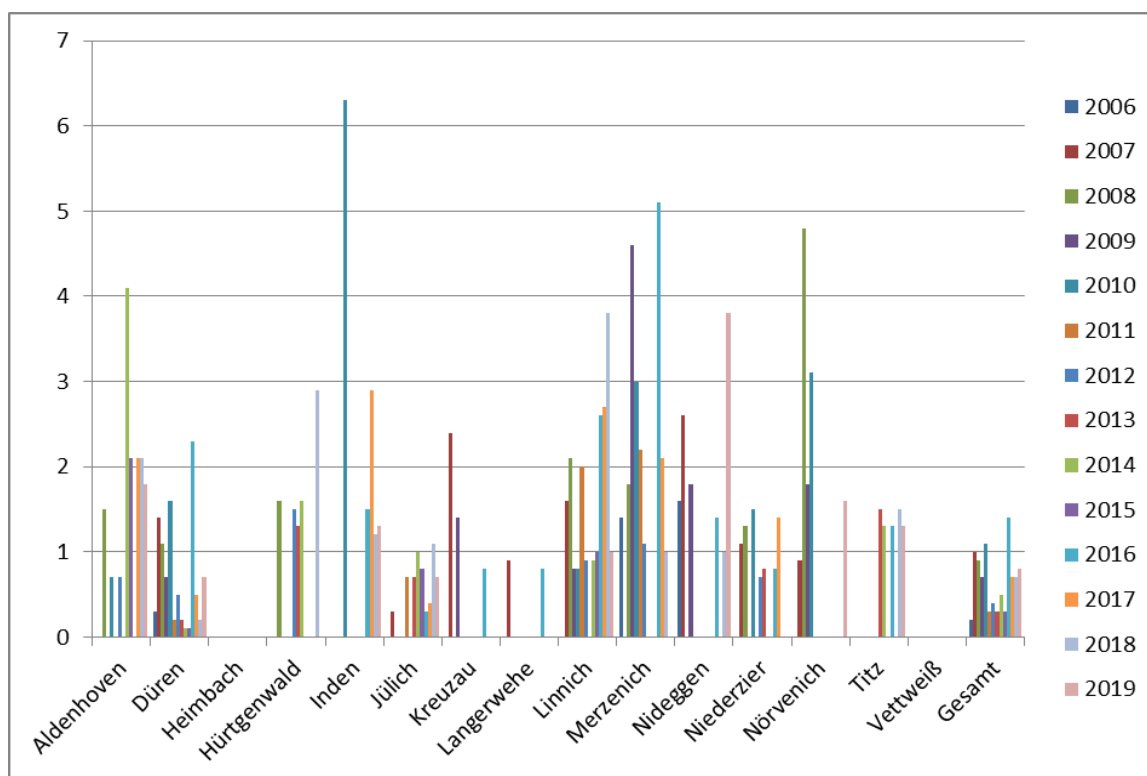


Abb. 9: Schuleingangsuntersuchung Kreis Düren, Befund: allergische Rhinitis 2006-2019, Kreis Düren nach Gemeinden in % (6)

Tab. 5: Asthma bronchiale Schuleingangsuntersuchung 2019, Kreis Düren nach Gemeinden (6)

	Summe der Befunde		Untersuchte
	abs	%	abs
Aldenhoven	1	0,6	166
Düren	2	0,2	856
Heimbach	-	-	34
Hürtgenwald	-	-	88
Inden	-	-	75
Jülich	3	1	305
Kreuzau	1	0,7	138
Langerwehe	-	-	132
Linnich	1	1	103
Merzenich	2	2,1	94
Nideggen	-	-	78
Niederzier	1	0,7	136
Nörvenich	-	-	126
Titz	-	-	76
Vettweiß	1	1,1	94
Gesamt	12	0,5	2.508

*Summe der Befunde= nicht beh. bedürftiger Befund, in Behandlung, Arztüberweisung, Leistungsbeeinträchtigung

**Zeile "Gesamt" enthält alle untersuchten Kinder und kann ggf. von der Summe der Kommunen abweichen.

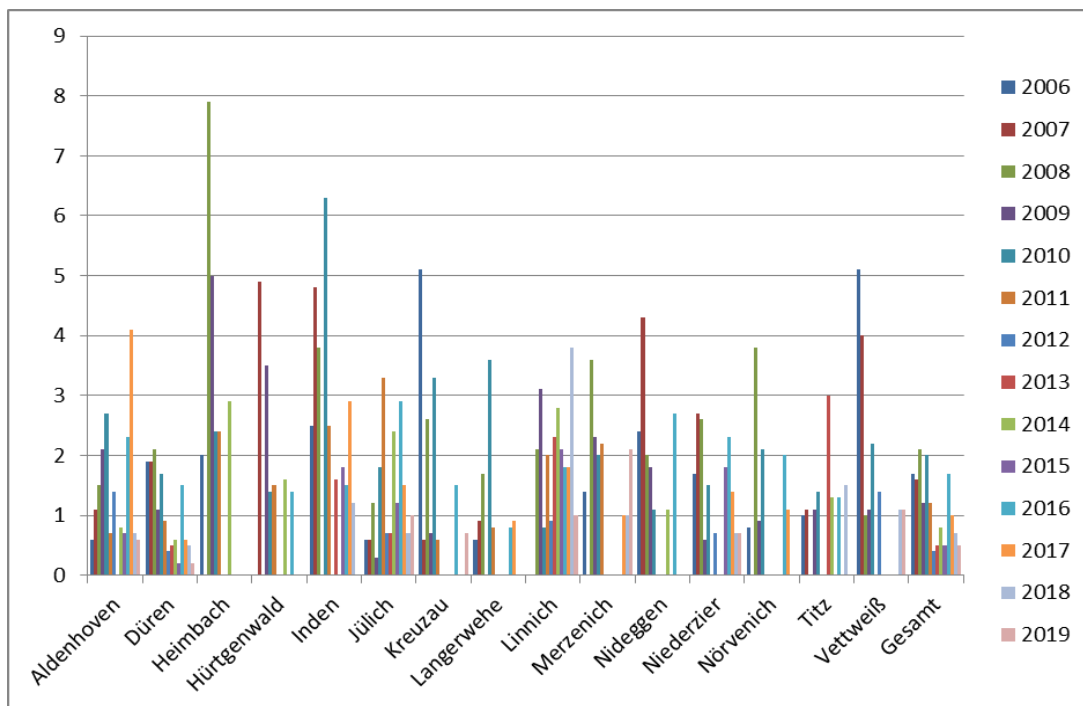


Abb. 10: Schuleingangsuntersuchung Kreis Düren, Befund: Asthma bronchiale 2006-2019, Kreis Düren nach Gemeinden % (6)

Ergebnisse der Standardberichterstattung GBE-STAT 2.0

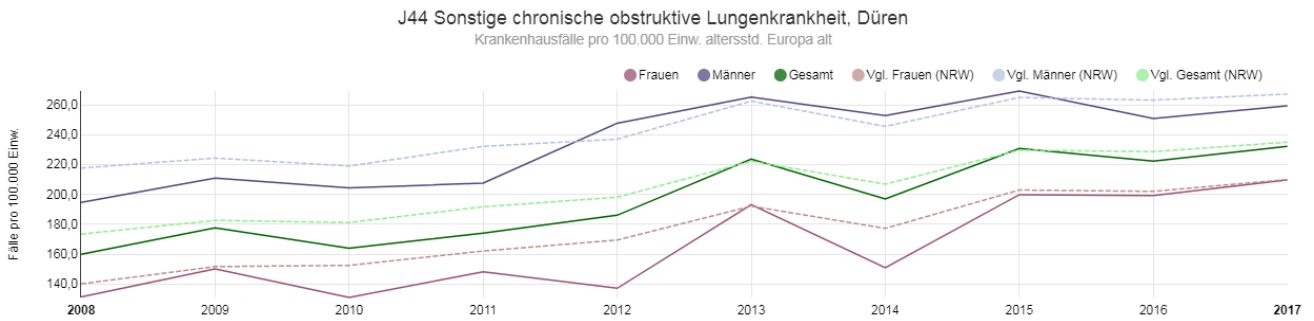


Abb. 11: Krankenhaufälle je 100 000 Einw. altersstd. Europa alt, ICD-10: J44 "Sonstige chronische obstruktive Lungenkrankheit" Kreis Düren im Vergleich mit NRW, 2008 - 2017 (10)

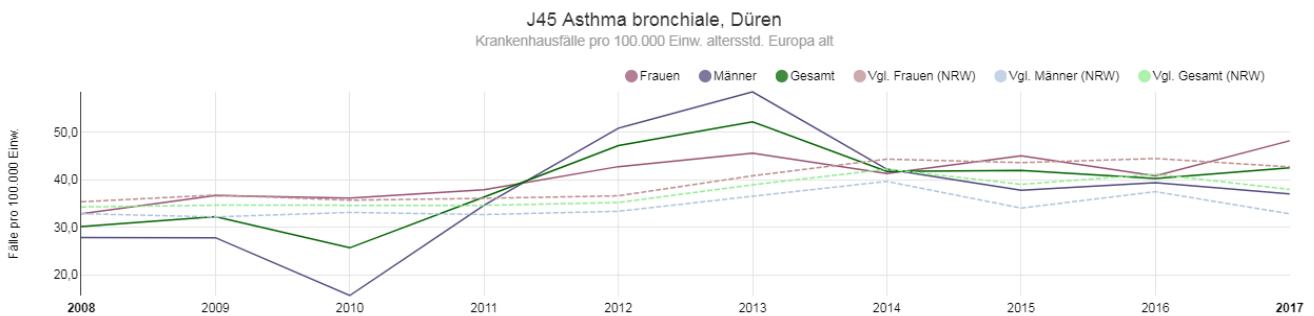


Abb. 12: Krankenhaufälle je 100 000 Einw. altersstd. Europa alt, ICD-10: J45 "Asthma bronchiale" Kreis Düren im Vergleich mit NRW, 2008 - 2017 (10)

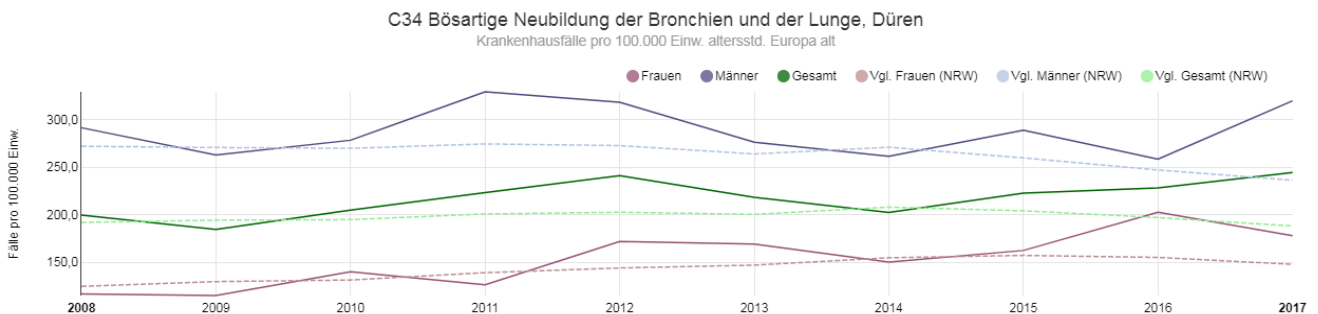


Abb. 13: Krankenhaufälle je 100 000 Einw. altersstd. Europa alt, ICD-10: C34 "Bösartige Neubildung der Bronchien und der Lunge" Kreis Düren im Vergleich mit NRW, 2008 - 2017 (10)

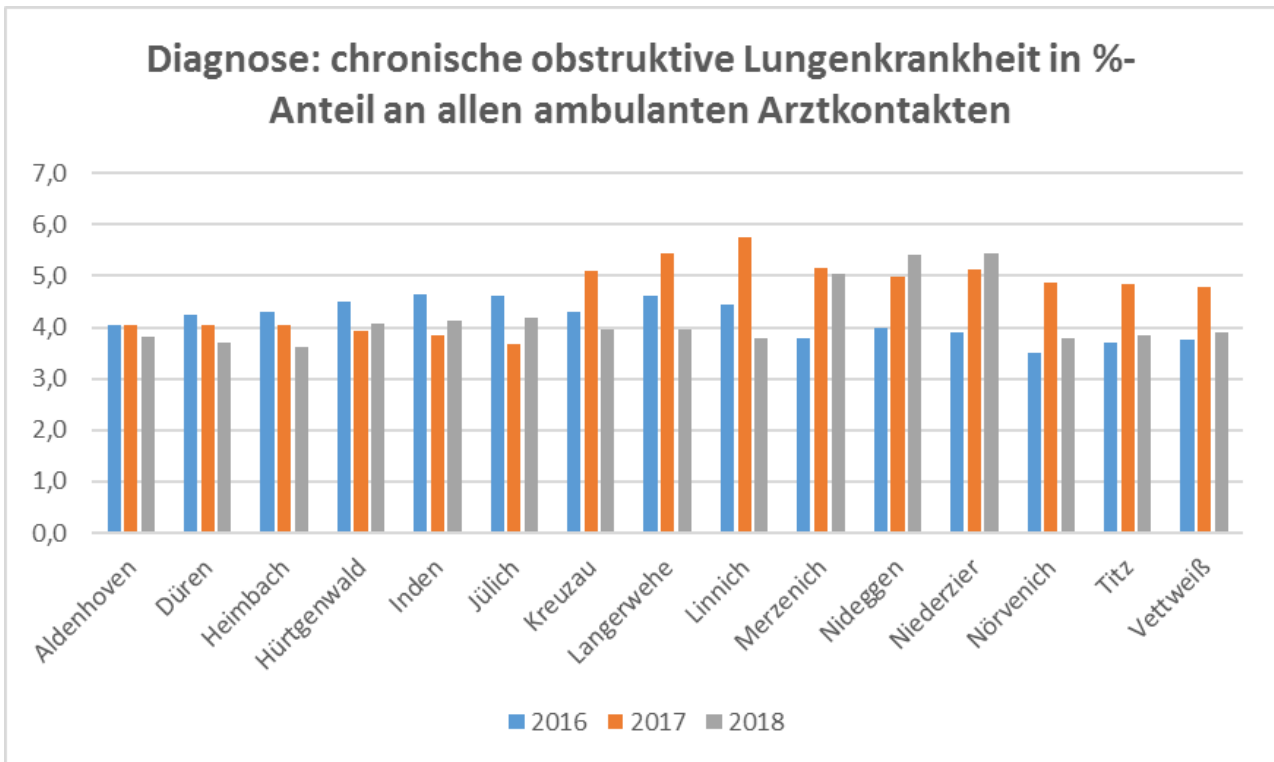


Abb. 14: Chronische obstruktive Lungenkrankheit in den Gemeinden des Kreises Düren, 2016-2018 (8)

Quellenverzeichnis

	Beitrag
1	Anderson HR et al. (2004): Meta-analysis of time series studies and panel studies of particulate matter (PM) and ozone (O3). Report of a WHO task group. Kopenhagen, WHO-Regionalbüro für Europa. URL: http://www.euro.who.int/document/e82792.pdf , 16.06.2010
2	Beelen R et al: Effects of long-term exposure to air pollution on natural-cause mortality: an analysis of 22 European cohorts within the multicentre ESCAPE project. <i>The Lancet</i> 2013, in press. URL: http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(13)62158-3/abstract
3	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI) (09/2006): Kanzerogene Wirkungen von Partikeln in der Atemluft: HRSG.: Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes NRW
4	DKFZ Internet Krebsinformationsdienst (2015): Umweltgifte URL: https://www.krebsinformationsdienst.de/vorbeugung/risiken/umweltgifte.php , 15.10.2017
5	ESCAPE Project: Long term exposure to ambient air pollution and incidence of acute coronary events: prospective cohort study and meta-analysis in 11 European cohorts from the ESCAPE Project <i>BMJ</i> 2014; 348 doi: URL: http://dx.doi.org/10.1136/bmj.f7412 (Published 21 January 2014) Cite this as: <i>BMJ</i> 2014;348:f7412
6	Gesundheitsamt Kreis Düren/Landeszentrum für Gesundheit (LZG-NRW): Daten-Auswertungstool Schulärztliche Untersuchungen nach dem Bielefelder Modell
7	Kappos A, Bruckmann P, Eikmann T et al. Bewertung des aktuellen wissenschaftlichen Kenntnisstandes zur gesundheitlichen Wirkung von Partikeln in der Luft. Arbeitsgruppe "Wirkungen von Feinstaub auf die menschliche Gesundheit " der Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN. <i>Umweltmed Forsch Prax</i> 2003; 8: 257-278.
8	KVNO: Behandlungsdiagnosen der Kassenärztlichen Vereinigung Nordrhein,2020
9	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW(LANUV): Emissionskataster Luft NRW. URL: http://www.lanuv.nrw.de/emikat97/startfr2.htm
10	Landeszentrum für Gesundheit (LZG-NRW), GBE-Stat 2.0, Daten für die Gesundheitsberichterstattung in NRW, 2019
11	Leibnitz Journal 4/2013: Tief durchatmen?,Leibniz-Institut für umweltmedizinische Forschung URL https://issuu.com/leibniz-gemeinschaft/docs/leibnitzjournal_04_2013
12	J. Lelieveld ^{1,2} , J. S. Evans ^{3,4} , M. Fnais ⁵ , D. Giannadaki ² & A. Pozzer ¹ The contribution of outdoor air pollution sources to premature mortality on a global scale <i>Nature</i> volume 525, pages 367–371 (17 September 2015)
13	Lelieveld, K. Klingmüller, A. Pozzer, U. Pöschl, M. Fnais, A. Daiber und T. Münzel (2019) Cardiovascular disease burdens from ambient air pollution in Europe reassessed using novel hazard ratio functions; <i>European Heart Journal</i> , 12. März 2019 / https://academic.oup.com/eurheartj/article/40/20/1590/5372326
14	Luftreinhalteplan Hambach, HRSG: Bezirksregierung Köln, Stand: September 2015 URL: http://www.bezreg-koeln.nrw.de/brk_internet/leistungen/abteilung05/53/luftreinhalteplaene/luftreinhalteplan_hambach.pdf
15	Umweltbundesamt (UBA) (2007): Die Nebenwirkungen der Behaglichkeit: Feinstaub aus Kamin und Holzofen. URL: http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/3556.pdf
16	Umweltbundesamt (2015): Daten und Fakten zu Braun- und Steinkohlen-Status quo und Perspektiven, Umweltbundesamt http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/daten-fakten-zu-braun-steinkohlen , Stand: August 2015 ISSN 2363-829X
17	Umweltbundesamt (UBA) (2017): Gesundheitsrisiken der Bevölkerung in Deutschland durch Feinstaub. Stand: September 2017 URL: http://www.umweltbundesamt.de/daten/umwelt-gesundheit/gesundheitsrisiken-der-bevoelkerung-in-deutschland
18	Umweltbundesamt (2018): Feinstaubwerte 2017 URL: http://www.umweltbundesamt.de/themen/luft/luftschadstoffe/feinstaub
19	Umweltbundesamt (UBA) (2017): Schadstofffreisetzungs- und Verbringungsregister des Umweltbundesamtes. URL: http://www.thru.de/?&gui_id=PRTR
20	Weinmayr et al.: <i>The Lancet Oncology</i> , Volume 14, Issue 9, Pages 813 - 822 Air pollution and lung cancer incidence in 17 European cohorts: prospective analyses from the European Study of Cohorts for Air Pollution Effects (ESCAPE), August 2013
21	Wichmann, Erich H. (2005): Feinstaub: Lufthygienisches Problem Nr.1 - eine aktuelle Übersicht.. <i>Umweltmedizin in Forschung und Praxis</i> 10(3), S. 157 - 162
22	Xin Zhang, Xi Chen, and Xiaobo Zhang (2018): The impact of exposure to air pollution on cognitive performance. <i>PNAS</i> September 11, 2018 115 (37) 9193-9197; published ahead of print August 27, 2018 https://doi.org/10.1073/pnas.1809474115