

Indikatoren-Factsheet: Belastung mit Birkenpollen

Verfasser*innen:	Bosch & Partner GmbH (Konstanze Schönthaler) i. A. des Umweltbundesamtes / KomPass, FKZ 3720 48 101 0	
Mitwirkung	Stiftung Deutscher Polleninformationsdienst e.V. (PID) (Prof. Dr. Karl-Christian Bergmann, Dr. Barbora Werchan, Matthias Werchan) Umweltbundesamt, FG II 1.5 Umweltmedizin und gesundheitliche Bewertung (Dr. Conny Höflich, Dr. Wolfgang Straff)	
Letzte Aktualisierung:	15.01.2013	Bosch & Partner GmbH (Konstanze Schönthaler): Erstentwurf; Indikator dann aber verworfen
	01.08.2022	Bosch & Partner GmbH (Konstanze Schönthaler): Neuauflage und grundlegende Überarbeitung des Indikators
	09.01.2023	Bosch & Partner GmbH (Konstanze Schönthaler): Einarbeitung von Anmerkungen des UBA FG II 1.5 im Rahmen der IMAA-Abstimmung
	16.02.2023	Bosch & Partner GmbH (Konstanze Schönthaler): Ergänzung des Indikator-Teils C nach Anforderung von UBA FG II 1.5
	06.11.2023	Bosch & Partner GmbH (Konstanze Schönthaler): Aktualisierung der Links
Nächste Fortschreibung:	unbestimmt	Neue Techniken ermöglichen inzwischen eine auf elektronischen Pollenmonitoren basierende automatisierte Pollenzählung und -charakterisierung. In Bayern wurde im Jahr 2019 ein auf dieser Technik basierendes Elektronisches Polleninformationsnetzwerk (ePIN) in Betrieb genommen. Es liefert von acht über ganz Bayern verteilte Stationen alle 3 Stunden aktualisierte Daten zum aktuellen Pollenflug der wichtigen allergenen Pflanzen. Sollte sich diese Technik verbreiten, könnte der Indikator möglicherweise in Zukunft auf eine andere Datengrundlagen gestellt werden.

I Beschreibung

Interne Nr. GE-I-3	Titel: Belastung mit Birkenpollen
Einheit: <u>Teil A:</u> Anzahl/m ³ <u>Teil B:</u> Anzahl/m ³ <u>Teil C:</u> Anzahl/m ³	Kurzbeschreibung des Indikators: <u>Teil A:</u> Mittlere Summe von Birkenpollen an den Messstationen des Deutschen Polleninformationsdienstes <u>Teil B:</u> Mittlere Summe von Birkenpollen an den Messstationen des Deutschen Polleninformationsdienstes differenziert für die Regionen Nord, Ost, Mitte, Süd und West <u>Teil C:</u> Maximale an den Messstationen des Deutschen Polleninformationsdienstes gemessene Jahressumme von Birkenpollen
	Berechnungsvorschrift: <u>Teil A:</u> Mittlere Jahressumme der Birkenpollen an den PID-Stationen = \sum tägliche Pollensumme (24-Std.-Mittelwert der Pollen pro m ³) an den PID-Stationen / Anzahl der Stationen, für die im jeweiligen Jahr Daten gemeldet wurden

	<p><u>Teil B:</u> Mittlere Jahressumme der Birkenpollen an den PID-Stationen der Region Nord = \sum tägliche Pollensumme (24-Std.-Mittelwert der Pollen pro m³) an den PID-Stationen / Anzahl der Stationen in der Region Nord, für die im jeweiligen Jahr Daten gemeldet wurden analog für alle weiteren Regionen Für die Zuordnung der Stationen zu den Regionen s. Anlage VIII.</p> <p><u>Teil C:</u> Maximale gemessene Jahressumme von Birkenpollen an den PID-Stationen = unter allen Stationen, für die im jeweiligen Jahr Daten gemeldet wurden, Auswahl der Station, an der im jeweiligen Jahr die höchste jährliche Pollensumme (\sum aller 24-Std.-Mittelwerte der Pollen pro m³) erreicht wurde Der Datenpunkt wird in der Farbe der Region eingefärbt, in der die Station liegt.</p>
Interpretation des Indikatorwerts:	<p><u>Teile A, B und C:</u> Je höher der Indikatorwert, desto höher ist die Pollenmenge in Deutschland und den jeweiligen Regionen und damit das Risiko einer Pollenexposition.</p>

II Einordnung

Handlungsfeld:	Menschliche Gesundheit
Indikationsfeld:	Gesundheitliche Auswirkungen von aerogenen Stoffen
Thematischer Teilaspekt:	Zunahme allergischer Reaktionen durch zunehmende Belastung mit biologisch aktiven Partikeln (Aeroallergenen) pflanzlicher Herkunft: Pollen
DPSIR:	Impact (Risiko)

III Herleitung und Begründung

Referenzen auf andere Indikatorenssysteme:	<p>Klimafolgenmonitoring Berlin: Pollenflug Birke Klimawandelmonitoring Brandenburg: G-4 Pollenbelastung für Allergiker (Gräser, Beifuß, Erle, Birke, Roggen, Esche, Hasel) Klimafolgen- und Anpassungsmonitoring in NRW: 9.7 Länge der Pollensaison Klimafolgenmonitoring Thüringen: I-GE-2 Allergene Wildpflanzen – I: Blühbeginn von Hasel und Birke</p>
Begründung:	<p>Allergien und Pollen: Hinweis: Die folgenden Texte sind im Wesentlichen der KWRA 2021 (Wolf et al. 2021) entnommen. Allergien sind die am häufigsten auftretende chronische Erkrankung in Deutschland und Europa (Simoleit et al. 2016, Traidl-Hoffmann 2018) und damit eine relevante Frage der öffentlichen Gesundheit (Damialis et al. 2019). Die mit ihnen verbundenen körperlichen Beeinträchtigungen mindern die Lebensqualität der Betroffenen (Werchan et al. 2017). Sie führen außerdem zu einer verringerten Leistungsfähigkeit und in der Europäischen Union (EU) auf diesem Weg nach Schätzungen zu sozioökonomischen Schäden in Höhe von 55 bis 151 Milliarden Euro jährlich (Traidl-Hoffmann 2018). In Deutschland wurde fast bei einem Drittel aller Erwachsenen mindestens eine Allergie ärztlich diagnostiziert (sogenannte Lebenszeit-Prävalenz; Langen et al. 2013). Häufigste Auslöser von Allergien sind Pollen (Werchan et al. 2017), die neben den Atemwegserkrankungen Heuschnupfen und Asthma auch das sogenannte orale Allergiesyndrom (OAS) auslösen können, das pollenassoziierte</p>

	<p>Nahrungsmittelallergien bezeichnet (Fachübergreifender Arbeitskreis „Bundesweites Pollenmonitoring“ 2019). Bei Erwachsenen liegt die Lebenszeit-Prävalenz für Heuschnupfen bei 14,8 % und für Asthma bei 8,6 % (Langen et al. 2013). In der Altersgruppe der Kinder und Jugendlichen erhielten 11 % schon einmal in ihrem Leben die ärztliche Diagnose Heuschnupfen und 6 % die ärztliche Diagnose Asthma (Thamm et al. 2018). Die Zahlen der an Allergien Erkrankten haben sich in den letzten Jahren auf einem stabilen, aber hohen Niveau eingependelt (Langen et al. 2013; Thamm et al. 2018).</p> <p>Höher noch als die Zahl der Erkrankten ist die Zahl der allergisch sensibilisierten Menschen. Eine Sensibilisierung lässt sich über den Nachweis von spezifischen Antikörpern im Blut bestimmen. In Deutschland sind 19,4 % der Erwachsenen gegen Gräserpollen (Lieschgras und Roggen) und 19 % gegen Baumpollen (Birke, Erle und Hasel) sensibilisiert (Haftenberger et al. 2013).</p> <p>Einflüsse des Klimawandels:</p> <p>Die meisten Pollenallergien werden in Deutschland von frühblühenden Bäumen wie Hasel, Erle und Birke sowie von Gräsern und Kräutern ausgelöst (Endler 2013, Endler 2017, Höflich 2018). Der Klimawandel beeinflusst die Entwicklung dieser Pflanzen. Menzel & Behrendt (2008) fassen die durch die Klimaveränderungen verstärkte Pollenproblematik in einer knappen Aussage zusammen: Es wird „mehr, veränderte und neue Pollen“ geben. Konkret bedeutet dies:</p> <ul style="list-style-type: none">• Saisonale Veränderungen: Infolge zunehmender Erwärmung (insbesondere im Frühjahr) beginnt der Pollenflug frühzeitiger und hält länger an. Phänologische Beobachtungen zeigen, dass sich die Hasel- und Erlenblüte zwischen 1961 und 2017 um bis zu 26 Tage verfrüht hat. Auch bei Birke und Gräsern hat sich im Zeitraum von 1991 bis 2017 die Blüte im Mittel um ein bis eineinhalb Wochen nach vorne verschoben (Endler 2020 in Wolf 2021: 174). Insbesondere für Gräser und Kräuter wird neben dem früheren Beginn zudem eine Verlängerung der Pollensaison im Zuge des Klimawandels beobachtet (Kaminski & Glod 2010, Augustin et al. 2017). Es kommt vermehrt dazu, dass eine Pollensaison fast ohne Pause in die nächste übergeht, wodurch die gesundheitliche Belastung für Patientinnen und Patienten mit Mehrfachpollenallergien steigt. Sie haben in diesem Fall keine Erholungszeiten ohne relevanten Pollenflug mehr (Wolf et al. 2021: 174).• Pollenkonzentrationen: Der Temperaturanstieg führt auch zu einer Zunahme der Pollenmenge in der Luft (Kaminski & Glod 2010), noch einmal mehr bei trockener Witterung (Kaminski 2010). Pollenproduktion und -emission nehmen vor allem auch aufgrund des CO₂-Düngungseffektes zu (Ziska et al. 2003 in Sperk & Mücke 2009: 10, Kaminski & Glod 2011, Augustin et al. 2017, Bergmann 2017).• Wirksamkeit von Pollenallergenen: Luftschadstoffe wie Feinstaub, bodennahes Ozon und Stickstoffoxide können Heuschnupfen-Symptome verstärken und allergisches Asthma hervorrufen (Bunz & Mücke 2017 sowie Fontana & Wüthrich 2019 in Wolf et al. 2021: 174, Darrow et al. 2012 in Schlegel et al. 2021: 155). Zum einen reizen viele Luftschadstoffe Haut und Schleimhäute und fördern so ihre Empfindlichkeit (Traidl-Hoffmann 2017 sowie Fontana & Wüthrich 2019 in Wolf et al. 2021: 174). Zum anderen können Luftschadstoffe Veränderungen an Pollen bewirken, konkret die Oberflächen von Pollen verändern und damit die Freisetzung allergenhaltiger Partikel daraus erleichtern und die Allergenität von Pollen erhöhen (Traidl-Hoffmann 2017 in Schlegel et al. 2021: 155). Darüber hinaus können Luftschadstoffe die Freisetzung von Allergenen aus Pflanzen unabhängig von Pollen bewirken. So ist das Hauptallergen von Birkenpollen ein Protein, das auch als Stressprotein freigesetzt wird (Fontana & Wüthrich 2019 in Wolf et al. 2021: 174).
--	---

	<ul style="list-style-type: none">• Neophyten mit allergenem Potenzial können sich ansiedeln und ausbreiten. Neben der Beifuß-Ambrosie (<i>Ambrosia artemisiifolia</i>) ist inzwischen auch ein Augenmerk auf andere Arten wie den Olivenbaum gerichtet (s. auch „Allergische Sensibilisierung gegen Pflanzen mit Klimawandel-assoziiertem Ausbreitungspotenzial“, FKZ 3710 61 228). Zwar sind Olivenbäume heute in Deutschland noch selten, doch waren bereits Sensibilisierungen bei einem Teil der Testpersonen festzustellen (die wahrscheinlich entweder bei Reisen oder durch Kreuzsensibilisierung zustande kamen) (Höflich 2016 in Wolf 2021: 175). <p>Bei zunehmender Häufigkeit und Intensität von Extremwetterereignissen könnte zudem das „Phänomen des Gewitterasthmas (englisch: thunderstorm-related asthma) klinisch bedeutsamer werden: Durch starke Winde können im Vorfeld eines Gewitters viele Pollen in höhere Luftschichten gelangen. Neben den Winden treten häufig Niederschläge in Form von Schauern auf, durch die Pollen aus höheren Luftschichten in bodennahe Schichten gelangen. In der Folge ist häufig ein sprunghafter Anstieg der Pollenkonzentration zu beobachten. Zusätzlich können infolge hoher Luftfeuchte Pollen in kleinere Fragmente zerplatzen und dadurch vermehrt Allergene in die Luft freisetzen. Diese Fragmente sind aufgrund ihrer geringen Größe (in der Literatur werden Größen von < 10 und < 5 Mikrometern angegeben) noch lungengängiger und können bei Pollenallergikerinnen und Pollenallergikern besonders schwere Symptome hervorrufen.“ (Marks und Bush 2007, D'Amato et al. 2008, D'Amato et al. 2015, Pampel 2018, alle in Wolf et al. 2021: 175)</p> <p>Indikator:</p> <p>Als besonders allergen gelten die Pollen von Hasel (<i>Corylus</i>), Erle (<i>Alnus</i>), Birke (<i>Betula</i>), Esche (<i>Fraxinus</i>), Gräser (<i>Poaceae</i>), Roggen (<i>Secale</i>), Beifuß (<i>Artemisia</i>) und Beifuß-Ambrosie (<i>Ambrosia</i>). Gegen diese acht Pollentypen ist die erwachsene deutsche Bevölkerung am häufigsten sensibilisiert (Haftenberger et al. 2013). Über diese Arten berichtet auch die Pollenflugvorhersage des DWD.</p> <p>Die Birke ist sowohl von der Pollenmenge als auch der Verursachung von Allergien hoch bedeutsam. In Deutschland führt sie neben den Gräsern (vor allem dem Lieschgras) die „Hit-Liste“ allergischer Sensibilisierungen in der erwachsenen Bevölkerung an. Nach Haftenberger et al. 2013 (zit. in Höflich 2018: 7) sind 17,4 % der Erwachsenen gegen Lieschgraspollen und 17,4 Prozent gegen Birkenpollen sensibilisiert.</p> <p>Die Birkenpollensaison beginnt (nach der Saisonbestimmung des European Aeroallergen Network) frühestens Ende März und dauert im Durchschnitt zwischen 22 und 24 Tage; der Schwerpunkt liegt zumeist im April. Innerhalb dieser kurzen Zeit kann die Pollenkonzentration sehr stark ansteigen (Schlegel et al. 2021: 134).</p> <p>Schlegel et al. (2021) haben die Zusammenhänge zwischen der Birkenpollenbelastung und dem Auftreten von bzw. der Morbidität von Asthma bronchiale untersucht. Die über 15 Jahre gemittelten Jahresgänge der Pollenanzahl sowie der Morbiditätsrate von Asthma bronchiale zeigen in einigen Regionen Deutschlands (vor allem in den Regionen West, Süd-West und Süd-Ost) bereits einen Zusammenhang, das bedeutet, dass Birkenpollen einen Risikofaktor darstellen können, aufgrund der Diagnose Asthma bronchiale oder Status asthmaticus in ein Krankenhaus aufgenommen werden zu müssen. Je nach gewähltem Grenzwert der Pollenanzahl (gemäß DWD 2019 liegt der Grenzwert für eine Belastung durch Birkenpollen bei 50 Pollenkörnern pro m³) und der Berücksichtigung eines eintägigen Lag-Effektes ist das Risiko einer Krankenhausaufnahme an Tagen mit hoher Pollenbelastung um das 2- bis 3-Fache erhöht. (Schlegel et al. 2021: 88)</p> <p>Zwischen dem Auftreten von Birkenpollenbelastungen und dem Klimawandel gibt es enge Zusammenhänge. In naher Zukunft ist aufgrund vermehrter Tro-</p>
--	---

	<p>ckenheit im Frühjahr mit einer erhöhten Birkenpollenbelastung zu rechnen. Vor allem in Mittel- und Norddeutschland wird die Konzentration an Birkenpollen aufgrund höherer Temperaturen zunächst zunehmen. Perspektivisch ist jedoch mit einem Rückgang der Birke zu rechnen, weil es in den bisherigen Schwerpunktgebieten der Birke zu warm und zu trocken werden könnte. Modellrechnungen zufolge werden in der jetzigen Verbreitungsregion in 40 Jahren deutlich weniger Birkenpollen die Heuschnupfen-Allergiker:innen belasten. In höheren Regionen hingegen, in denen die Temperaturen dann milder sein werden, könnte es hingegen zu einer Ausbreitung der Birke kommen (Rojo et al. 2021).</p> <p>Da das Auftreten vorübergehender Höchstkonzentrationen von Birkenpollen stark mit Jahren mit hohen Pollenmengen korrelieren, wird im Indikator nur die Entwicklung der gesamten jährlichen Pollenmenge abgebildet. Da die Pollenbelastung allerdings regional sehr unterschiedlich sein kann, wird der Indikator Darstellung mit dem Indikator-Teil B eine räumliche Differenzierung zugrunde gelegt. Es handelt sich dabei um eine grob an den Raumeinheiten nach Langenbrinck 1996 orientierte Gliederung (s. Anhang VIII). Die fünf Raumeinheiten sind mit einer unterschiedlichen Anzahl von Stationen belegt. Es wird daher mit der mittleren Pollenmenge pro Region gearbeitet. Analog zum Indikator GE-I-4 (Belastung mit Ambrosiapollen) wird zusätzlich in Teil C des Indikators die im jeweiligen Jahre maximal gemessene Pollensumme mit dem Hinweis auf die Region, in der diese Maximalkonzentration gemessen wurde, abgebildet. Der höchste Wert der Zeitreihe wird zusätzlich mit dem erreichten Wert und dem Stationsnamen gekennzeichnet.</p>
Einschränkungen:	<p>Die Pollen der unterschiedlichen Arten bzw. Artengruppen allergener Pflanzen verhalten sich in den unterschiedlichen Regionen sehr unterschiedlich. Die Trends sind auch bezüglich der Parameter Saisonlänge und Pollensumme unterschiedlich. Mit der Beschränkung der Darstellung auf die Birkenpollen bildet der Indikator nur einen, wenn auch wichtigen Ausschnitt aus der Entwicklung der Pollenbelastung ab.</p> <p>Die Anzahl der Pollenfallen in den fünf betrachteten Regionen ist unterschiedlich. Daher basieren die Angaben zur mittleren Pollenbelastung auf einer unterschiedlich breiten Datenbasis.</p> <p>Die Anzahl der Pollenfallen, die Daten liefern, wechselt von Jahr zu Jahr. Es werden Stationen aufgegeben und neue kommen hinzu. Der Betrieb aller Messstationen ist von den Einsatzmöglichkeiten der dort ansässigen Mitarbeitenden abhängig, d. h. es kann auch zu Erfassungsausfällen kommen.</p>
Rechtsgrundlagen, Strategien:	Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel 2008 (DAS)
In der DAS beschriebene Klimawandelfolgen:	DAS, Kap. 3.2.1: Eine Zunahme von allergischen Reaktionen steht im Zusammenhang mit länger und zeitlich verschoben auftretenden Luftallergenen.
Ziele:	keine
Berichtspflichten:	keine

IV Technische Informationen

Datenquelle:	Stiftung Deutscher Polleninformationsdienst: Pollenfallen	
Räumliche Auflösung:	flächenhaft	NUTS: nicht relevant 5 Regionen: Nord, Ost, Mitte, Süd und West

Geographische Abdeckung:	ganz Deutschland auf der Basis von ca. 55 Pollenfallen des PID Region Nord: max. 17 Stationen Region Ost: max. 9 Stationen Region Mitte: max. 8 Stationen Region Süd: max. 10 Stationen Region West: max. 8 Stationen
Zeitliche Auflösung:	jährlich, seit 1995 Daten stehen zwar bereits ab 1990 zur Verfügung, allerdings war in den Jahren 1990 bis 1994 die Anzahl der PID-Stationen noch gering (unter 20 Stationen).
Beschränkungen:	keine
Verweis auf Daten-Factsheet:	GE-I-3_Daten_Birkenpollen.xlsx

V Zusatz-Informationen

Glossar:	<p>Allergie: „Eine Allergie ist eine spezifische immunologische Reaktion mit klinischen Symptomen“ (Traidl-Hoffmann 2018: 49). Sie beginnt mit der Sensibilisierung, das heißt, dass das Immunsystem einen zunächst harmlosen Umweltfaktor (Allergen) als schädlich einstuft und spezifische Antikörper ausbildet. Nun kann jeder weitere Kontakt mit dem Allergen zu Symptomen führen. Dies ist aber nicht zwingend der Fall, sodass nicht jede Sensibilisierung zu einer Erkrankung führt (Höflich 2016, Thamm et al. 2018, Traidl-Hoffmann 2018).</p> <p>Allergien können sich äußern:</p> <ul style="list-style-type: none"> • an den Schleimhäuten der oberen Atemwege (Heuschnupfen, Mundschleimhautschwellungen) und der Augen (Bindehautentzündung), • an den unteren Atemwegen (Asthma bronchiale), • an der Haut (Neurodermitis, Kontaktekzem, Urtikaria), • im Gastrointestinaltrakt (Erbrechen, Durchfälle, besonders bei Säuglingen und Kleinkindern), • als akuter Notfall (anaphylaktischer Schock). <p>Pollenallergie: Eine allergische Erkrankung, die durch Pollen, d. h. den Blütenstaub von Pflanzen ausgelöst wird, bezeichnet man als Pollenallergie. Pollen sind einer der Hauptauslöser von Heuschnupfen, können Auslöser von Asthma sein und das sogenannte orale Allergiesyndrom, d. h. eine pollenassoziierte Nahrungsmittelallergie verursachen. Bei Kontakt mit der Schleimhaut entleeren die Pollen ihren Inhalt und dieser kann, sofern er allergen ist, zu den beschriebenen Beschwerden führen. Oft sind es nicht nur die Pollen einer, sondern verschiedener Pflanzen, die bei Betroffenen allergische Beschwerden auslösen.</p>
Weiterführende Informationen:	<p>Informationen der Stiftung Deutscher Polleninformationsdienst (PID): www.pollenstiftung.de</p> <p>Informationen des Bundesministeriums für Gesundheit: https://gesund.bund.de/klimawandel-und-allergie</p> <p>Informationen des DWD: www.dwd.de/pollenflug</p> <p>Informationen des Deutscher Allergie- und Asthmabund (DAAB): www.daab.de/allergien/wichtig-zu-wissen/hauptausloeser/pollen/heuschnupfen</p> <p>Augustin J., Sauerborn R., Burkart K., Endlicher W., Jochner S., Koppe C., Menzel A., Mücke H.-G., Herrmann A. 2017: Gesundheit. In: G. P. Brasseur, D. Jacob, S. Schuck-Zöller (Hrsg) Klimawandel in Deutschland. Entwicklung, Folgen, Risiken und Perspektiven. Berlin, Heidelberg: 137–149.</p> <p>Bergmann K.-C. 2017: Regionale Verteilung luftgetragener allergener Pollen in 2014 und ihre Risikobewertung bei Erwachsenen mit allergischer Rhinitis durch</p>

	<p>Pollen im Stadtgebiet von Berlin. Umwelt & Gesundheit 01/2017. Stiftung Deutscher Polleninformationsdienst (PID), Dessau-Roßlau.</p> <p>Bunz M. & Mücke H.-G. 2017: Klimawandel – physische und psychische Folgen. Bundesgesundheitsbl 60 (6): 632–639. doi:10.1007/s00103-017-2548-3</p> <p>Damialis A., Traidl-Hoffmann C., Treudler R. 2019: Climate Change and Pollen Allergies. In: M. R. Marselle, J. Stadler, H. Korn, K. N. Irvine, A. Bonn (Hrsg) Biodiversity and Health in the Face of Climate Change. Cham, CH: 47–66. doi: 10.1007/978-3-030-02318-8_3</p> <p>Endler C. 2013: Der Pollenflug in naher und ferner Zukunft in Deutschland. In: Deutscher Wetterdienst (DWD) (Hrsg) Klimastatusbericht 2013. Offenbach am Main: 96–97.</p> <p>Endler C. 2017: Die Pollenflugvorhersage vom Deutschen Wetterdienst (DWD). Phänologie-Journal (48): 1–3.</p> <p>Fontana M. & Wüthrich B. 2019: Luftverschmutzung, Klima und Allergien: Zusammenhänge und praktischen Auswirkungen. Swiss Med Forum 19 (35-36): 580–583. doi:10.4414/smf.2019.08346</p> <p>Haftenberger M., Laußmann D., Ellert U., Kalcklösch M., Langen U., Schlaud M., Schmitz R., Thamm M. 2013: Prevalence of sensitisation to aeroallergens and food allergens. Results of the German Health Interview and Examination Survey for Adults (DEGS1) Bundesgesundheitsbl 2013 doi: 10.1007/s00103-012-1658-1</p> <p>Höflich C. 2018: Pollen-assoziierte allergische Erkrankungen in Zeiten des Klimawandels. Neue Daten zur Entwicklung in Deutschland. UMID: Umwelt und Mensch - Informationsdienst 01/2018: 5–14. www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/360/publikationen/allergische_erkrankungen_klimawandel.pdf</p> <p>Höflich C. 2016: Allergische Sensibilisierung gegen Pflanzen mit Klimawandel-assoziiertem Ausbreitungspotenzial: Ergebnisse aus zwei deutschen Bundesländern mit unterschiedlichem Regionalklima. Umwelt & Gesundheit 03/2016, Dessau-Roßlau, 85 S. www.umweltbundesamt.de/publikationen/allergische-sensibilisierung-gegen-pflanzen</p> <p>Kaminski U. 2010: Klimawandel und Pollenflug. Allergie konkret. 2 /1010: 12-14.</p> <p>Kaminski U. & Glod T. 2011: Are there changes in Germany regarding the start of the pollen season, the season length and the pollen concentration of the most important allergenic pollens. Meteorologische Zeitschrift, vol. 20, issue 5: 497-507. doi: 10.1127/0941-2948/2011/0297</p> <p>Kaminski U. & Glod T. 2010: Untersuchungen zum Einfluss des Klimawandels in Deutschland auf den Start der Pollensaison, die Saisonlänge und die Pollenkonzentration der wichtigsten allergenen Pollen anhand der Pollendaten der Referenzstationen des Polleninformationsdienstes PID. In: A. Matzarakis, H. Mayer, F.-M. Chmielewski (Hrsg) Proceedings of the 7th Conference on Biometeorology. – Berichte des Meteorologischen Instituts der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg 20. Freiburg: 242–247.</p> <p>Lake I.R., Jones N.R., Agnew M., Goodess C.M., Giorgi F., Hamaoui-Laguel L., Semenov M.A., Solmon F., Storkey J., Vautard R., Epstein M.M. 2017: Climate Change and Future Pollen Allergy in Europe. Environ Health Perspect. 2017 Mar, 125(3): 385-391. doi: 10.1289/EHP173</p> <p>Langen U., Schmitz R., Steppuhn H. 2013: Häufigkeit allergischer Erkrankungen in Deutschland: Ergebnisse der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1). Bundesgesundheitsbl 56 (5-6): 698–706. doi:10.1007/s00103-012-1652-7.</p> <p>Luschkova D., Traidl-Hoffmann C., Ludwig A. 2022: Climate change and aller-</p>
--	--

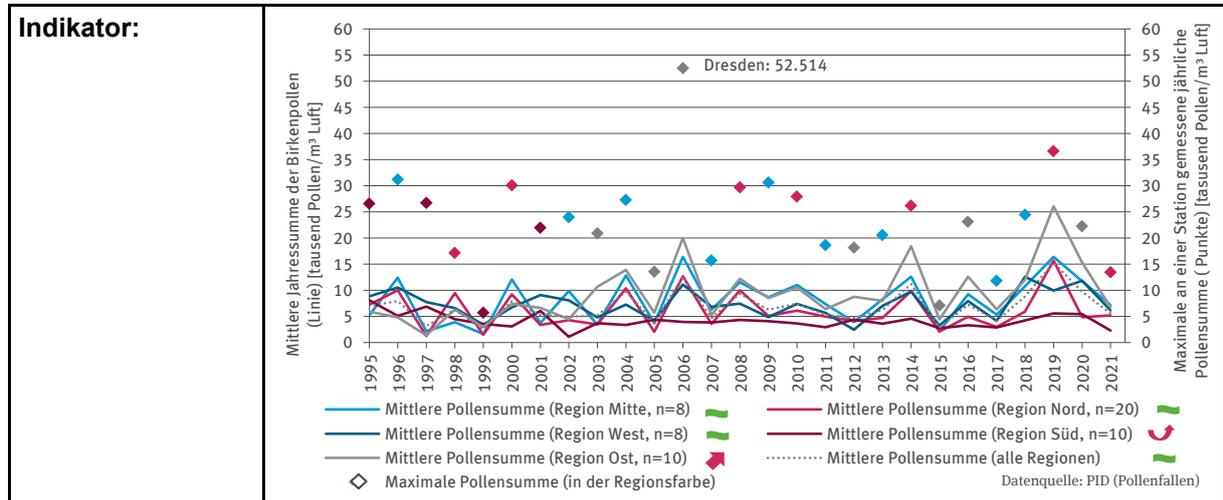
	<p>gies. Allergo J Int . 2022;31(4): 114-120. doi: 10.1007/s40629-022-00212-x</p> <p>Menzel A. & Behrendt H. 2008: Zunahme des Pollenflugs und die Gefahr von Allergien - Warnsignal Klima – Gesundheitsrisiken: Gefahren für Pflanzen, Tiere und Menschen. In Lozán J., Graßl H., Jendritzky G., Karbe L., Reise K., Maier W.A. (Hg.): Wissenschaftliche Auswertungen. Hamburg: 132-135.</p> <p>Rojo J., Oteros J., Picornell A., Maya-Manzano J.M., Damialis A., Zink K., Werchan M., Werchan B., Smith M., Menzel A., Timpf S., Traidl-Hoffmann C., Bergmann K.C., Schmidt-Weber C.B., Buters J. 2012: Effects of future climate change on birch abundance and their pollen load. Glob Chang Biol. 2021 Nov; 27(22): 5934-5949. doi: 10.1111/gcb.15824</p> <p>Schlegel I, Muthers S., Matzarakis A. 2021: Einfluss des Klimawandels auf die Morbidität und Mortalität von Atemwegserkrankungen. UBA Umwelt und Gesundheit 04/2021, Dessau-Roßlau, 207 S.</p> <p>Simoleit A., Wachter R., Gauger U., Werchan M., Werchan B., Zuberbier T., Bergmann K.-C. 2016: Pollen season of European beech (<i>Fagus sylvatica</i> L.) and temperature trends at two German monitoring sites over a more than 30-year period. Aerobiologia 32 (3): 489–497. doi:10.1007/s10453-016-9421-y</p> <p>Sperk C. & Mücke H.-G. 2009: Klimawandel und Gesundheit – Informations- und Überwachungssysteme in Deutschland Ergebnisse der internetbasierten Studie zu Anpassungsmaßnahmen an gesundheitliche Auswirkungen des Klimawandels in Deutschland. Umwelt und Gesundheit 03/2009, Dessau-Roßlau, 83 S.</p> <p>Thamm R., Poethko-Müller C., Hüther A., Thamm M. 2018: Allergische Erkrankungen bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland: Querschnittergebnisse aus KiGGS Welle 2 und Trends. Journal of Health Monitoring 3 (3): 3–18. doi:10.17886/RKI-GBE-2018-075</p> <p>Traidl-Hoffmann 2018: Allergie – Eine Umwelterkrankung. UMID: Umwelt und Mensch - Informationsdienst 02/2018: 47–55.</p> <p>Werchan B., Werchan M., Bergmann K.-C. 2017: Studie zum Vergleich von allergischen Symptomdaten aus einer Pollen-App mit Pollenkonzentrationen aus 2014 in Berlin. Umwelt & Gesundheit 02/2017. Stiftung Deutscher Polleninformationsdienst, Dessau-Roßlau.</p> <p>Wolf M, Ölmez C., Schönthaler K., Porst L., Voß M., Linsenmeier M, Kahlenborn W., Dorsch L., Dudda L. 2021: Klimawirkungs- und Risikoanalyse für Deutschland 2021 - Teilbericht 5: Klimarisiken in den Clustern Wirtschaft und Gesundheit. Climate Change 24/2021, Dessau-Roßlau, 261 S. www.umweltbundesamt.de/publikationen/KWRA-Teil-5-Wirtschaft-Gesundheit</p>
--	---

VI Umsetzung – Aufwand und Verantwortlichkeiten

Aufwands-schätzung:	Daten-beschaffung:	1	nur eine datenhaltende Institution
	Daten-verarbeitung:	1	einfache Datenübernahme (Daten = Indikator) oder Zusammenführung der Daten zur Darstellung des Indikators ohne vorhergehende Datenaufbereitung möglich
	<u>Erläuterung:</u> Die Daten werden zentral von der PID zugeliefert. Die Fortschreibung des Indikators nimmt ca. 3 Stunden in Anspruch.		
Datenkosten:	Es entstehen Datenkosten für die Bereitstellung der Daten. Diese Kosten leisten einen Beitrag zur Deckung der bei der PID entstehenden Kosten für die Datenerhebung und -aufbereitung.		
Zuständigkeit:	Koordinationsstelle		

	<p><u>Erläuterung:</u> Mit dem Ankauf der Daten von der PID verpflichtet sich diese auch zur kritischen Durchsicht der Textentwürfe für den Indikatorenbericht.</p>
--	--

VII Darstellungsvorschlag



VIII Anlagen

Zuordnung der PID-Messstationen zu den Regionen

Region	Bundesland	Mögliche Stationen
Nord (n=19)	HH	Reinbeck (Hamburg)
	MV	Greifswald, Prerow/Darß, Rostock, Rügen / Binz, Rügen / Garz
	NI	Borstel, Buxtehude, Hannover, Lemwerder, Delmenhorst, Norderney, Vechta, Westerloge
	SH	Aukrug, Flensburg, Kiel, Lübeck, Westerland (Slyt)
Ost (n=10)	BB	Potsdam, Treuenbrietzen
	BE	Berlin-Charite, Berlin-Steglitz
	MV	Neustrelitz
	SN	Dresden, Chemnitz
	ST	Magdeburg
	TH	Jena, Ilmenau
Mitte (n=8)	HE	Fulda, Marburg
	NRW	Bad-Lippspringe, Bochum, Soest, Hagen/Westfalen
	NI	Göttingen
Süd (n=10)	TH	Neustadt / Südharz
	BY	Bayreuth, Erlangen, München, Münnerstadt
West (n=8)	BW	Löwenstein, Gerlingen, Königfeld, Oberjoch, Wangen, Zusmarshausen
	BW	Freiburg, Heidelberg, Mannheim
	NRW	Aachen, Bonn, Köln, Leverkusen, Mönchengladbach