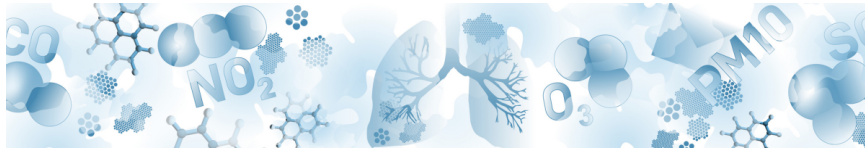


Juni 2025

LUDOK Newsletter

Dokumentationsstelle Luftverschmutzung und Gesundheit



Neue Studien

Wir haben uns in den letzten zwei Monaten mit Studien beschäftigt, die den Zusammenhang von gewichtsrelevanten Zielgrössen bei Kindern und Erwachsenen mit der langfristigen Luftbelastung untersucht haben. Dazu zählen der BMI und dessen Entwicklung im Kindesalter, der Bauchumfang, die Körperzusammensetzung wie der Fettanteil sowie klinische(re) Endpunkte wie Übergewicht bzw. Fettleibigkeit. [Referenzliste](#)



Übersichten zur Gewichtsentwicklung

Aus den derzeit verfügbaren Übersichtsarbeiten zum Zusammenhang von Luftbelastung und gewichtsrelevanten Zielgrössen können wir nur drei Studien empfehlen. Lin und Kolleg:innen (2022) haben den Zusammenhang zwischen Fettleibigkeit und der Feinstaubbelastung unter Einbezug von 29 Studien bis Januar 2022 untersucht. Die gepoolten Ergebnisse weisen unabhängig vom Zeitpunkt im Lebensverlauf auf erhöhte Risiken für Fettleibigkeit mit PM2.5 und PM10 hin. Spezifisch war die Feinstaubbelastung im Mutterleib, in der Kindheit und im Erwachsenenalter mit Adipositas assoziiert. Die Analysen nach Regionen zeigten allerdings nur in asiatischen Studien signifikant erhöhte Risiken mit PM2.5 und PM10 und nicht in europäischen oder nordamerikanischen (nur PM2.5) Studien. Die Evidenz nach GRADE wurde als gering eingestuft. Diese Herleitung entspricht allerdings nicht dem Usus (Lin 2022). Die narrativen Übersichten von Siewert (2024) und Shi (2022) werfen die Frage auf, ob allenfalls vor allem bei Studien mit hohen Belastungen ein erhöhtes Risiko für Fettleibigkeit oder Übergewicht besteht (asiatische Studien) und ob Asiat:innen, Frauen,

Kinder und Jugendliche empfindlicher sind als andere Ethnien, Männer bzw. Erwachsene.



Mögliche Wirkungsmechanismen

Die systematische Übersicht von Lobato und Kolleg:innen (2024) zeigt mit Hilfe von verschiedenen Tierstudien auf, dass die Feinstaubbelastung Regulierungspfade verändert, die den Energie- und Fettstoffwechsel betreffen, und zu metabolischem Ungleichgewicht und oxidativem Stress führt. Die Kombination einer fettreichen Ernährung mit der Feinstaubbelastung bei Mäusen führte zu einer insgesamt höheren Gewichtszunahme als beide Expositionen getrennt (Lobato 2024). Eine griechische Studie fand zwar gesamthaft keinen Zusammenhang zwischen Fettleibigkeit und der Feinstaubbelastung, doch erschienen Kinder von Müttern mit geringem Früchte- und Gemüsekonsum empfindlicher als solche mit ausreichendem Konsum (Margetaki 2024). Das den Energiehaushalt beeinflussende Hormon Adiponektin (erhöht die Insulinsensitivität, wirkt entzündungshemmend, schützt Blutgefäße) war ausserdem bei Kindern (Friedman 2023) und einer Frauenkohorte (Wang 2024) in den USA bei höherer Russ- bzw. Feinstaubbelastung reduziert. Das appetitregulierende Hormon Leptin war hingegen in der Kinderstudie und in einer belgischen Studie tendenziell (De Ruyter 2023) reduziert, während es bei der Frauenkohorte erhöht war. Dies deutet darauf hin, dass sich die Feinstaubbelastung ungünstig auf den Energie- und Fettstoffwechsel beim Menschen auswirken kann.



Gewichtsentwicklung bei Kindern

Europäische Studien fanden bei Kindern grundsätzlich Zusammenhänge mit der Luftbelastung. Die grössten erfassten Studien mit über 10'000 Teilnehmenden sahen bei der Auswertung europäischer Geburtskohorten (1) ein erhöhtes Risiko für Fettleibigkeit der Kinder bis im Alter von 12 Jahren mit der PM2.5-Belastung der Mutter während der Schwangerschaft (aber nicht mit NO₂, Warkentin 2025) und (2) eine stärkere Zunahme des Gewichts bei höher belasteten Kindern (2-5-jährig, nachverfolgt bis ins Alter von 15 Jahren) in Spanien, vor allem mit PM₁₀ (nach Einbezug von Lärm, de Bont, Márquez 2021) bzw. (3) ein erhöhtes Risiko für Fettleibigkeit mit PM₁₀, PM_{10-2.5} und NO₂ (de Bont, Díaz 2021). Ein Umzug aus einer Gegend mit besserer Luftqualität in eine Gegend mit schlechterer Luftqualität im gleichen Kollektiv wies ausserdem auf erhöhte BMI-Werte (alters- und geschlechtsstandardisierter z-Score) mit der umzugsbedingt höheren PM_{2.5}- und NO₂-Belastung hin. Umgekehrt war der BMI reduziert bzw. unverändert für Kinder, die in Gegenden mit gleicher bzw. besserer Luftqualität umzogen (Warkentin 2023).

Ob empfindliche Belastungsfenster bestehen, ist noch unklar. Es gibt Hinweise, dass die vorgeburtliche Belastung im Mutterleib einen grösseren Effekt hat als die nachgeburtliche Belastung und die Belastung im Vorschulalter wiederum relevanter für die BMI-Entwicklung ist als die spätere Luftbelastung. In der pan-europäischen Auswertung von Geburtskohorten war der BMI nur mit der vorgeburtlichen und nicht mit der nachgeburtlichen Belastung signifikant erhöht (Warkentin 2025). Ein kleineres Kollektiv aus den USA zeigte keinen Zusammenhang mit dem BMI im Alter von 5 Jahren, während der Körperfettanteil nur mit der nachgeburtlichen aber nicht mit der vorgeburtlichen Russbelastung (BC) erhöht war (Friedman 2023). Eine peruanische Fall-Kontrollstudie wiederum fand leicht höhere Risiken für Übergewicht und Fettleibigkeit mit der vorgeburtlichen Feinstaubbelastung als mit der nachgeburtlichen. Die nachgeburtliche Belastung schien das Risiko dabei vor allem in den ersten 3 Lebensjahren zu erhöhen. Danach war kein Zusammenhang mehr ersichtlich (Paz-Aparicio 2022). Eine chinesische Kohortenstudie fand ausserdem Hinweise, dass Kinder mit (zu) tiefem Geburtsgewicht oder Frühgeborene besonders anfällig für eine feinstaubbedingt beschleunigte Gewichtszunahme (BMI) waren (Zhou 2025). Während sich die Luftbelastung negativ auf geburtshilfliche Zielgrössen wie Geburtsgewicht und Frühgeburtlichkeit auswirkt, scheint sie sich nach der Geburt ungünstig auf die Gewichtsentwicklung auszuwirken.



Gewichtsentwicklung bei Erwachsenen

Es gibt Hinweise, dass die Luftbelastung bei Erwachsenen mit Veränderungen der Körperzusammensetzung und einer Zunahme des Körpergewichts bzw. des Risikos für Übergewicht und Fettleibigkeit einhergeht. Feinstaub steht dabei besonders im Fokus: Veteranen in einer

US-Kohorte hatten mit PM2.5 ein erhöhtes Risiko für die Entwicklung von Fettleibigkeit. Zudem nahm der BMI jährlich um durchschnittlich 0.14 Punkte pro 10 µg/m³ PM2.5 zu (Bowe 2021).

In einer österreichischen Kohorte waren BMI, Fettmasseindex (FMI) und fettfreie Masse (LMI) bei Erwachsenen geringfügig mit PM10 erhöht, wobei insbesondere eine Gewichtszunahme im Rumpfbereich beobachtet wurde (Altug 2024). In einer US-Kohortenstudie bei Frauen war eine höhere Belastung mit PM2.5 und NO2 mit einer Zunahme der Fettmasse assoziiert. Zusätzlich ging eine erhöhte Ozonbelastung mit einem höheren Anteil an Körperfett einher. Die fettfreie Masse war mit höherer Belastung durch PM2.5, NO2 und Ozon reduziert (Wang 2022).



Empfindliche Gruppen

Möglicherweise wird die Zunahme des Fettgewebes am Bauch besonders durch Luftschadstoffe beeinflusst. Eine chinesische Querschnittstudie fand erhöhte Risiken für zentrale Fettleibigkeit mit der Luftbelastung (Pan 2023). Senior:innen schienen dabei besonders empfindlich. In einer chinesischen Kohorte mit über 60-Jährigen war PM2.5 mit einem erhöhten BMI und einem höheren Verhältnis von Bauch- zu Hüftumfang assoziiert. Erhöhte HbA1c- und reduzierte CRP-Werte wurden als mögliche Mediatoren dieses Zusammenhangs identifiziert, weil Fettgewebe im Bauchbereich stärker entzündlich ist und mit Insulinresistenz assoziiert ist (Zhang 2021). Auch Ye und Kolleg:innen (2023) stellten fest, dass die langfristige PM2.5-Belastung das Risiko für Übergewicht und Fettleibigkeit bei über 65-Jährigen erhöhte, während mehr Grünräume um die Wohnadresse einen schützenden Effekt hatten.

Diese und weitere Studien finden Sie wie immer auf unserer [Homepage](#)

Freundliche Grüsse
Meltem Kutlar Joss und Jasmin Tröhler

Dieser Newsletter (PDF) ist eine Dienstleistung des Swiss TPHs im Auftrag des **Bundesamts für Umwelt**

Swiss Tropical and Public Health Institute (Swiss TPH)
LUDOK
Kreuzstrasse 2
4123 Allschwil, Switzerland