

Mobilität & StadtGesundheit – Auswahl aktueller Literatur, mit Annotationen (16.03.21)

1. Brown, A. L. & van Kamp, I. (2017). *WHO Environmental Noise Guidelines for the European Region: A Systematic Review of Transport Noise Interventions and Their Impacts on Health*. Switzerland. Abstract verfügbar unter: <https://doi.org/10.3390/ijerph14080873>

Annotation: Diese systematische Übersichtsarbeit diente der Fundierung der Umgebungslärmrichtlinie der WHO-Europa und behandelt gesundheitliche Auswirkungen von Verkehrslärm-Interventionen (1980-2014), betreffend Straßen-, Eisenbahn- und Luftverkehr. Während bei Luftverschmutzung der Fokus auf Emissionsminderung liegt und die (Außen-) Luftbelastung sich zur Erfolgskontrolle eignet, geht es bei Lärmschutz auch um Interventionen entlang der Ausbreitungspfade sowie edukative und kommunikative Maßnahmen. Zu den gesundheitlichen Folgen von Lärmexposition gehören Schlafstörungen, kognitive Beeinträchtigungen bei Kindern und Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Angesichts unterschiedlicher Lärmquellen, Gesundheitseffekte und Interventionsformen wurde die Evidenzbasis als lückenhaft angesehen. Durch unterschiedliche Studiendesigns etc. war keine Metaanalyse möglich. Jedoch wurden 43 Interventionsstudien dahingehend untersucht, ob die Intervention mit einer gesundheitlichen Veränderung verbunden war; dies traf für viele Studien zu.

2. Forehead, H. & Huynh, N. (2018). Review of modelling air pollution from traffic at street-level - The state of the science. *Environmental Pollution*, 241, 775-786. Abstract verfügbar unter: <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2018.06.019>

Annotation: Ein Großteil urbaner Luftverschmutzung ist auf Verkehrsemissionen zurückzuführen, die aus verschiedensten toxischen Chemikalien bestehen und ein Gesundheitsrisiko darstellen. Der Beitrag schildert die Modellierungskaskade, die vom Mobilitätsverhalten der Bevölkerung ausgeht und Verkehrs-, Emissions- sowie Dispersionsmodelle einschließt. Wenn eine ausreichende Datenbasis zur Verfügung steht, ist Mikrosimulation mit hoher zeitlicher (1 s) und räumlicher (einige 10m) Auflösung möglich, so dass sich die Wirkung von Interventionen detailliert abschätzen lässt. Das Beispiel deutscher Autoproduzenten belegt, dass beim Gebrauch von Herstellerdaten für Modellrechnungen Vorsicht geboten ist. Wie sich bei „Dieselgate“ zeigte, erreichte der Unterschied zwischen behauptetem und realem Treibstoffverbrauch 50%, was für den betreffenden Zeitraum 2008-2015 in Europa zusätzlich 13.000 verlorene Lebensjahre bedeutete.

3. Glazener, A. & Khreis, H. (2019). Transforming Our Cities: Best Practices Towards Clean Air and Active Transportation. *Current Environmental Health Reports*, 6(1), 22-37. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/s40572-019-0228-1>

Annotation: Sowohl Luftreinhaltung als auch Bewegungsförderung sind mit dem Thema Verkehr eng verbunden. Der Beitrag unterstreicht die Bedeutung der WHO *Air quality guidelines* sowie WHO-Aktivitätsempfehlungen und referiert den Wissensstand einschließlich möglicher Konfliktlagen (bspw. *risk-benefit tradeoff* für das Radeln bei belasteter Außenluft). Investitionen in Infrastruktur und Dienstleistungen für Fußgänger, Radfahrer und öffentliche Verkehrsmittel können sowohl die Luftqualität verbessern als auch den aktiven Verkehr unterstützen. Neu aufkommende Technologien können die Luftverschmutzung verringern, haben aber geringere Auswirkungen auf die körperliche Aktivität, während Grünflächen beide Bereiche positiv beeinflussen können. Eine Synopse resümiert ca. 25 Interventionen in 7 Kategorien, darunter Standards für Luftqualität und Fahrzeugemissionen; Autofreiheit; Fahrzeugtechnologien (elektrisch; autonom); Stadtgestaltung (z.B. Radwegenetz); Angebot hochwertiger Grünflächen; ÖPNV. Durch integrierte Politikpakete lassen sich Interventionsergebnisse noch verbessern; umfassend angelegte Studien zum Spektrum verkehrsbedingter Expositionen und Auswirkungen fehlen bisher.

4. Hegewald, J.; Schubert, M.; Freiberg, A.; Romero Starke, K.; Augustin, F.; Riedel-Heller, S. G. et al. (2020). Traffic Noise and Mental Health: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17, 6175. Verfügbar unter: <https://doi:10.3390/ijerph17176175>

Annotation: Ziel des Beitrags ist es, den Wissensstand über den Einfluss von Verkehrslärm auf die seelische Gesundheit Erwachsener durch ein systematisches Review und nach Möglichkeit auch eine Meta-Analyse zusammenzufassen, denn quantifizierte Schätzungen zu Dosis-Wirkungs-Beziehungen wären nützlich, um anthropogene Lärmbelastungen erfolgreich anzugehen. Unterschieden werden Depressionen, Angstzustände, Kognitionsstörungen und Demenz (nach ICD-10). Eingeschlossen wurden Studien, die sich auf die Gesamtbevölkerung beziehen und die sich auf objektive Lärmbelastungen durch Straßen-, Schienen- und/oder Luftverkehr beziehen. Ausgehend von >5.000 Literaturverweisen wurden 31 geeignete Studien identifiziert. Meta-Analysen ließen sich insbesondere für Depressionen durchführen. Die zusammenfassende Auswertung der 5 Studien zum Luftverkehrslärm ergab, dass das Depressionsrisiko mit wachsender Fluglärmbelastung signifikant wächst, und zwar um 12% pro 10 dB_{L_{DEN}}. Bezüglich Straßenverkehr (11 Studien) und Schienenverkehr (3 Studien) fanden sich jeweils Effekte in gleicher Richtung, aber kleiner und in dieser Meta-Analyse nicht signifikant. Insgesamt sehen die Autor:innen einen Mangel an hochwertigen Studien, die auch unterschiedliche Belastungsmetriken berücksichtigen sollten.

5. Khan, J.; Ketzler, M.; Kakosimos, K.; Sorensen, M. & Jensen, S. S. (2018). Road traffic air and noise pollution exposure assessment – A review of tools and techniques. *The Science of the Total Environment*, 634, 661-676. Abstract verfügbar unter: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.03.374>

Annotation: Angesichts wachsender Aufmerksamkeit für kombinierte Expositionen sichtet der Beitrag die für die gleichzeitige Abschätzung von Lärm- und Luftbelastung durch Straßenverkehr verwendeten Methoden und lotet das Potenzial unterschiedlicher Werkzeuge aus. Hinsichtlich Expositionsabschätzung wird hier unterschieden: (i) deterministische Modellierung, die auf Detailkenntnis z.B. über physikalische und chemische Prozesse beruht, (ii) stochastische Modellierung, insbesondere *Land use regression*, wo Regressionsmethoden und Extrapolationen zur Abschätzung eingesetzt werden, und (iii) direkte Messungen, auch als mobiles / persönliches Monitoring. In den 57 untersuchten Studien mit paralleler Betrachtung von Lärm- und Luftbelastung wurde meistens deterministische Modellierung eingesetzt. Die Studien variieren hinsichtlich verwendeter Indikatoren, räumlicher Auflösung (Straßenblock, Stadt, Region), Verkehrs- und Gebäudeattributen sowie Meteorologie. GIS-Technologie kann als gemeinsame Plattform dienen und dazu beitragen, die gesundheitlichen Auswirkungen der Belastungen präziser zu erfassen.

6. Lakes, T. (2017). Eine räumlich differenzierte Analyse von Verkehrsunfällen mit Radfahrer- und Fußgängerbeteiligung in Berlin. *Bundesgesundheitsblatt*, 60, 1328-1335. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/s00103-017-2639-1>

Annotation: Diese kleinräumige Analyse von Verkehrsunfällen hat folgende Ziele: Identifikation räumlicher und zeitlicher Muster der Verteilung von Unfällen mit Radfahrer- und Fußgängerbeteiligung; Identifikation von Hotspots und Exploration möglicher Ursachen; Ableitung übertragbarer Handlungsempfehlungen. Daten der Unfallstatistik Berlin 2011-2015 wurden mithilfe GIS-basierter Punktdichtekarten analysiert; GIS-Anwendungen ermöglichen die Integration von Datentypen über den Raumbezug. Signifikante Häufungen (räumliche *Hotspots*) fanden sich besonders im Innenstadtbereich. Der Beitrag diskutiert die Möglichkeiten und Grenzen räumlich-zeitlicher Datenauswertung für die Ableitung entscheidungsunterstützender Empfehlungen sowie zur Evaluation von

Maßnahmen der Prävention und Stadtentwicklung. Untersuchungen zur Geh- und Fahrrad-freundlichkeit (*Walkability, Bikeability*) können solche Unfallanalysen ergänzen.

7. Schulz, H.; Karrasch, S.; Bölke, G.; Cyrus, J.; Hornberg, C.; Pickford, R. et al. (2019). Atmen: Luftschadstoffe und Gesundheit–Teil I. *Pneumologie*, 73(5), 288-305. Verfügbar unter: <https://www.thieme-connect.de/products/ejournals/html/10.1055/a-0882-9366>

Annotation: Hier fasst die *Deutsche Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin* den Wissensstand zu Gesundheitseffekten von Luftschadstoffen zusammen und leitet Empfehlungen ab. Der erste Teil betrifft Grundlagen und die Wirkungen im Atemtrakt. Schadstoffkonzentration und Zusammensetzung zeigen einen Tages-, Wochen- und Jahresgang. Schädliche Auswirkungen reichen von unspezifischen Atemwegs- und kardiovaskulären Symptomen über Exazerbation vorbestehender Lungenerkrankungen bis hin zu Todesfällen. Neuere Studien weisen auf weitere Endpunkte wie z.B. Atherosklerose, Einschränkungen des fetalen Wachstums und Diabetes mellitus. In Deutschland liegt die Krankheitslast (im Sinne der *Global Burden of Disease Study* 2015) durch Luftverschmutzung an zehnter Stelle der Risikofaktoren und ist damit hier der wichtigste umweltbezogene Risikofaktor. Wie die in 25 europäischen Städten durchgeführte Aphekom-Studie zeigte, würde die Einhaltung der WHO *Air Quality Guidelines* zu hohen Gesundheitsgewinnen führen.

Teil II. *Pneumologie*, 73(6), 347-373. Verfügbar unter: <https://www.thieme-connect.de/products/ejournals/html/10.1055/a-0895-6494>

Annotation: Der zweite Teil des DGP-Positionspapiers gibt eine Übersicht über die Schadstoffbelastung in Deutschland samt ihrer Entwicklung in den letzten 20 Jahren; ferner werden die Effekte auf das kardiovaskuläre System und zugrundeliegende Mechanismen vorgestellt. – Die Schadstoffbelastung z.B. in einer verkehrsbelasteten Straßenschlucht setzt sich aus dem regionalen und dem urbanen Hintergrund sowie einer lokalen Belastung zusammen. Die geltenden Grenzwerte für NO₂ werden in den Städten immer noch an etwa 40% der verkehrsnahen Messstationen überschritten. Auch werden die strengeren Richtwerte der WHO für PM_{2,5}, PM₁₀ und NO₂ nicht eingehalten. Die kardiovaskulären Auswirkungen (Herzinfarkt, Apoplex) sind von größerer gesundheitlicher Bedeutung für die Bevölkerung als die Wirkungen auf den Atemtrakt. Repetitive Expositionen oder eine hohe Langzeitbelastung können auch bei Gesunden zur Entwicklung kardiovaskulärer Erkrankungen beitragen.

Teil III. *Pneumologie*, 73(7), 407-429. Verfügbar unter: <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/html/10.1055/a-0920-6423>

Annotation: Die vorliegende Evidenz legt auch einen Zusammenhang von langfristiger Belastung durch Luftverschmutzung mit einem erhöhten Risiko einer Typ 2-Diabeteserkrankung nahe; weitere Hinweise liefern Studien zu vorgelagerten Endpunkten wie Glukoseregulation und Insulinsensitivität. Querschnittsstudien weisen auf einen Zusammenhang von langfristiger Belastung gegenüber Feinstaub und einer verminderten neurokognitiven Funktion hin. Die noch wenigen longitudinalen Studien unterstützen trotz teilweise inkonsistenter Ergebnisse diese Befunde und deuten auf eine beschleunigte Abnahme neurokognitiver Funktion im Alter hin. Die stärkste Evidenz liegt bisher für PM_{2,5} vor. – Einige Studien an Kindern geben Hinweise auf Einflüsse der Luftqualität auf die neurokognitive Entwicklung. In der Schwangerschaft werden mütterlicher und fetaler Organismus durch Luftschadstoffbelastungen negativ beeinflusst. – Zu den zur Erklärung der adversen Effekte gut belegten Pathomechanismen gehören die Induktion von oxidativem Stress und entzündlicher Reaktion; untersucht wird bspw. auch *Neuroinflammation*.

8. Scotini, R.; Skinner, I.; Racioppi, F.; Fuse, V.; Bertucci, J. d. O. & Tsutsumi, R. (2017). Supporting Active Mobility and Green Jobs through the Promotion of Cycling. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14(12). Abstract verfügbar unter: <https://doi.org/10.3390/ijerph14121603>

Annotation: Die im Rahmen des *Paneuropäischen Programms für Verkehr, Gesundheit und Umwelt* (THE PEP) durchgeführte Studie "*Riding towards the green economy: cycling and green jobs*" untersucht das mit Radfahren verbundene Potenzial für die Schaffung von Arbeitsplätzen. Zur Datenerhebung kooperierten verschiedene Städte-Netzwerke, darunter WHO Gesunde Städte, UNEP Baltic cities sowie „Cities for Cyclists“. Die Autor:innen schließen, dass Radfahren als eine zentrale Komponente von „aktiver Mobilität“ nicht nur bedeutende Vorteile für Gesundheit, Umwelt und Qualität des städtischen Lebens bringt, sondern dass die Zahl der mit Radfahren (direkt oder indirekt) verbundenen Arbeitsplätze in der europäischen Region um 435.000 steigen könnte, wenn Großstädte ihren Radverkehrsanteil auf den der dänischen Hauptstadt Kopenhagen erhöhten. Was die erwartbare Migration von Arbeitsplätzen aus anderen Sektoren (wie Autoindustrie) im Detail bedeuten würde, bleibt auszuloten. Jedenfalls ließen sich Fortschritte bezüglich mehrere Nachhaltigkeitsziele (SDGs 3, 11-13) erwarten.

9. Ulijaszek, S. (2018). Physical activity and the human body in the (increasingly smart) built environment. *Obesity Reviews*, 19(1), 84-93. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1111/obr.12790>

Annotation: Diesem Außenblick auf Public Health von anthropologischer Seite zufolge könnte sich für Länder mit hohem Einkommen die körperliche Aktivität in der bebauten Umwelt schneller verändern als je zuvor – durch soziale Medien, intelligente Geräte und zunehmende urbane Intelligenz. In einigen Ländern wie D, DK und NL wird Radfahren seit Jahrzehnten erfolgreich gefördert. Der Beitrag sieht physische Aktivität eng verbunden mit Formen des Kapitals (nach Bourdieu), darunter ästhetisches, kulturelles, soziales, ökonomisches und symbolisches Kapital. Gebaute Umwelt in all ihrer Heterogenität beeinflusst die Aktivitäten von Individuen und Gesellschaft. Die Entwicklung in Richtung *Smart Cities* samt Einsatz intelligenter Geräte könnte physische Aktivität fördern; bspw. könnten für fußläufige Verbindungen zwischen A und B neben kürzesten Wegen auch besonders gehfreundliche oder sonstwie attraktive (vgl. urbangems.org) Alternativen angeboten werden.

10. WHO – Regional Office for Europe (2018). *Environmental Noise Guidelines for the European Region*. Zugriff am 18.05.2020. Verfügbar unter: http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0008/383921/noise-guidelines-eng.pdf

Annotation: Diese Leitlinien wurden vom WHO-Regionalbüro Europa auch als Auftrag der 5. Europäischen Ministerkonferenz Umwelt und Gesundheit in Parma (2010) entwickelt, um wissenschaftlich untermauerte Empfehlungen zum Schutz der menschlichen Gesundheit vor der Belastung durch Umgebungslärm zu geben. Schwerpunkte des systematischen Review-Verfahrens (nach PICOS-Ansatz und AMSTAR-Kriterien) liegen (i) auf (confounder-adjustierten) Expositions-Wirkungs-Beziehungen und (ii) auf der Wirksamkeit von Interventionen zur Minderung von Expositionen und gesundheitlichen Folgewirkungen, jeweils für Verkehrslärm (Straße, Schiene, Luftverkehr), Lärm von Windkraftanlagen und Freizeitlärm. So wird bspw. für durchschnittliche Belastung durch Straßenlärm (L_{den}) ein Wert <53 dB und für nächtliche Expositionen (L_{night}) ein Wert <45 dB empfohlen. [Zur UBA-Bewertung dieser Leitlinien: www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/190805_uba_pos_who_umgebungslarm_bf_0.pdf]

11. Wolf, K.; Kraus, U.; Dzolan, M.; Bolte, G.; Lakes, T.; Schikowski, T. et al. (2020). Nächtliche Verkehrslärmbelastigung in Deutschland: individuelle und regionale Unterschiede in der NAKO Gesundheitsstudie. *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz*, 63(3), 332-343. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/s00103-020-03094-y>

Annotation: Nach WHO-Schätzung gehen in Westeuropa jährlich > 1 Mio DALYs durch verkehrslärmbedingte Erkrankungen verloren. Bei Lärmbelastigung ist das Risiko für Bluthochdruck, Vorhofflimmern und Depressionen/Angststörungen erhöht. Dieser Beitrag fragt, wieviele Teilnehmende der NAKO-Gesundheitsstudie sich durch nächtlichen Verkehrslärm belästigt fühlen, und welche Faktoren damit im Zusammenhang stehen. Die Querschnittsanalyse basiert auf Daten von 86.080 NAKO-Teilnehmenden aus 18 Studienzentren, 2014-2017. Mehr als ein Drittel der Teilnehmenden fühlten sich durch Verkehrslärm belästigt; jeder Zehnte berichtete von starker/sehr starker Belästigung, mit den höchsten Anteilen in Berlin-Mitte und Leipzig. Die stärksten Assoziationen mit Lärmbelastigung wurden für Faktoren der Wohnsituation wie Position des Schlafraums zu einer Hauptstraße beobachtet. Die Studie wurde mit früheren Erhebungen (UBA, RKI-GEDA und -DEGS1, SOEP und Bundes-Gesundheitssurvey) der zurückliegenden beiden Dekaden verglichen.

12. Yang, Y.; Wu, X.; Zhou, P.; Gou, Z. & Lu, Y. (2019). Towards a cycling-friendly city: An updated review of the associations between built environment and cycling behaviors (2007-2017). *Journal of Transport & Health*, 14. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1016/j.jth.2019.100613>

Annotation: Radfahren ist mit einem Spektrum gesundheitspositiver und umweltschonender Wirkungen verbunden. Der Beitrag geht der Frage nach, welche Aspekte der gebauten Umwelt das Radfahren fördern. Zu diesem Zweck werden kriteriengestützt 39 Publikationen herangezogen, mit deren Hilfe 12 spezifische Faktoren identifiziert wurden, z.B. Verfügbarkeit und Länge von Radwegen; Straßen-Konnektivität; Ästhetik. Unterschieden wurden vier Fahrzwecke (Ortsbewegung, Pendeln zum Arbeitsplatz bzw. zur Ausbildungsstätte, Erholung und Allgemeines). Um im Sinne einer Meta-Analyse die Wirkung spezifischer Faktoren der gebauten Umwelt besser abzuschätzen als es in Einzelstudien möglich ist, wurde für jeden der 12 Faktoren aus gepoolten Daten die „Elastizität“ berechnet. Diese dient als ein Maß, das die relative Änderung einer abhängigen Variablen auf eine Änderung einer Einflussgröße (hier: Erhöhung um 1%) angibt. So fand sich beim Fahrzweck „Pendeln“ ein positiver Einfluss von Straßen-Konnektivität (0.39) und Vorhandensein von Radwegen (0.28).