HOCHSCHULE RUHR WEST
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Bauingenieurwesen, Bachelor-Thesis

Mülheim a. d. Ruhr, den 12.05.2025

UMWELTGERECHTIGKEIT IM WOHNUMFELD: DIE VERTEILUNG VON BAUSCHADSTOFFEN IN ABHÄNGIGKEIT VON SOZIOÖKONOMISCHEN FAKTOREN

Anlage zur

Bachelor-Thesis

Rebecca Benz

Matrikelnummer 10010927

Prüfungsleistung im Rahmen der Bachelor-Thesis

betreut von

Herr Professor Dr. Peer Heine

Zweitprüfer Herr Dipl. Ing. Michael Mühlenfeld

Sommersemester 2025

1. Anlage zur Bachelor-Thesis

Experteninterview mit einem Mitarbeiter der Stadt Essen

(Transkription erstellt mit Microsoft Teams Transkription)

Studentin (S): (0:00)

Guten Tag, erst einmal vielen Dank, dass Sie sich die Zeit für dieses Experteninterview nehmen. Es geht um eine Bachelorthesis zum Thema Umweltgerechtigkeit im Wohnumfeld, genauer gesagt um die Verteilung von Bauschadstoffen in Abhängigkeit von sozioökonomischen Faktoren.

Mitarbeiter der Stadt Essen (M): (0:19)

Guten Tag, ja, das mache ich doch gerne.

(S): (0:21)

Super, dann würde ich vorschlagen, wir starten direkt mit den Grundlagen und der Methodik. Ich habe da ein paar Fragen vorbereitet. Die erste wäre, welche methodischen Ansätze sehen Sie denn als besonders geeignet an, um den Zusammenhang zwischen der Verteilung von Bauschadstoffen und sozioökonomischen Faktoren zu untersuchen?

(M): (0:40)

Also ich persönlich arbeite ja gerne mit Geoinformationssystemen, also GIS, damit kann man räumliche Analysen sehr gut bündeln, verschiedene Themenbereiche betrachten und sie sozusagen übereinanderlegen. Um auf Ihre Fragestellung zurückzukommen, lassen sich so Zusammenhänge oft besser erkennen oder sogar direkt auf einen Blick sehen. Dazu ergänzen kann ich noch, dass wir manchmal auch auf sozialwissenschaftliche Methoden setzen, also beispielsweise auf die Befragung von Anwohnern. Das gibt uns qualitative Einblicke in der Wahrnehmung und ermöglicht, dass sich die Bürger aktiv beteiligen.

(S): (1:23)

Das leuchtet ein. Meine nächste Frage zieht nun auf die Datenquellen ab. Welche sind da besonders relevant? Denken Sie da zum Beispiel an Altlastenkataster oder Sozialindizes.

(M): (1:34)

Für das Thema Ihrer Bachelorarbeit sind natürlich das Altlastenkataster, Daten zur Luftqualität und Analysen von Boden- und Gebäudeschadstoffen sehr wichtig. Die Kataster zeigen ja direkt, wo potenzielle Gefahrenherde liegen. Luftqualitätsmessungen und Schadstoffanalysen decken dann weitere Kriterien auf, die die Gesundheut beeinflussen könnten. Um den Bogen zu den sozioökonomischen Faktoren schlagen zu können, brauchen wir dann die Sozialindizes. Also wir brauchen zum Beispiel Daten zum Einkommen, dem Erwerbstatus, dem Migrationshintergrund oder der Bildung. Optimal wäre es natürlich, wenn man zusätzlich noch Gesundheitsdaten erheben könnte, um mögliche Zusammenhänge zwischen Schadstoffexpositionen und bestimmten Erkrankungen zu erkennen. Aber das ist ja in Zeiten von Datenschutz nicht allzu einfach. Aber kommen wir an dieser Stelle wieder zurück zum GIS, denn dieses Programm hilft uns, all diese unterschiedlichen Daten, wenn wir sie denn bekommen, zu verknüpfen, übereinander zu legen und Muster zu identifiziere.

(S): (2:45)

Okay, vielen Dank für die ausführliche Antwort. Lassen Sie uns nun zu den technischen Aspekten der Baustoffe übergehen, beziehungsweise der Bauschadstoffe. Meine Frage hierzu: Gibt es bestimmte Bauschadstoffe, die besonders klare räumliche Verteilungsmuster aufweisen?

(M): (2:57)

Ja, solche Muster sehen wir durchaus. Sie sind zwar nicht immer super eng lokal begrenzt, aber es gibt tatsächlich Tendenzen. Asbest zum Beispiel findet man typischerweise in Gebäuden, die vor den 1990er Jahren gebaut wurden.

Ähnlich verhält es sich auch mit PCBs. Die finden wir oft in älteren Gebäuden, ganz häufig auch in öffentlichen Einrichtungen, vor allem in Türanstrichen und den Anstrichen von Handläufen. Dann gibt es natürlich auch Regionen mit erhöhter Radonkonzentration im Boden. Diese Konzentration kann auch zu Belastungen in Innenräumen führen. Natürlich sind Schimmel und Feuchtigkeit ein Dauerthema, aber das ist ja eher unabhängig von spezifischen Gebieten.

(S): (3:51)

Und wie beeinflussen technische Faktoren, wie das Gebäudealter oder die verwendeten Baumaterialien die Verteilung dieser Schadstoffe?

(M): (4:00)

Wie gerade schon angedeutet, spielen diese bautechnischen Faktoren eine große Rolle. Das Baualter ist da echt entscheidend, weil Schadstoffe wie Asbest und PCB vor allem in älteren Gebäuden stecken, deren Einbau ja schon seit vielen Jahren verboten ist. Dann ist die Bauweise wichtig. Der Stand der Technik war damals einfach ein anderer als heute. Viele ältere Häuser sind nicht so dicht gebaut wie heutige. Heute wiederum werden Häuser sehr oft sehr dicht, manchmal halt auch einfach zu dicht gebaut. Also nicht dicht beieinander, sondern im Sinne der Dämmung und Lüftung. Das kann zu unzureichender Belüftung und hoher Luftraumfeuchtigkeit führen, was wiederum die Schimmelbildung begünstigen kann. Und ganz zentral ist natürlich der Sanierungsstand des jeweiligen Gebäudes. Nicht- oder unsachmäßig sanierte Gebäude, weisen eher Schadstoffe, oder deren Überreste, auf, wobei das natürlich auch wieder vom Baujahr abhängt. Wenn Sie über Umweltgerechtigkeit sprechen möchten, ist die Konzentration der Schadstoffe natürlich ein sehr wichtiger Punkt. Man darf nicht aufhören Dinge wie den generellen Sanierungsbedarf, eine eventuelle Expositionsdauer und auch Gesundheitsindikatoren ständig im Auge zu behalten. Nur wenn man all diese Aspekte zusammen betrachtet, kommt man zu einer fundierten Bewertung. Sozioökonomische Faktoren, auf die Sie sich ja auch beziehen wollen, wie wir sie ja schon kurz am Anfang hatten, sind hier natürlich auch wieder entscheidend. Das Einkommensniveau, der Bildungsstand, die allgemeinen Wohnverhältnisse. Und

dann spielt es eine große Rolle, ob jemand einen Migrationshintergrund hat, in welcher sozialen Gruppe man sich bewegt und wie integriert man ist.

(S): (6:25)

Spielt es denn eine Rolle für die Schadstoffexposition, ob jemand zur Miete wohnt oder Eigentum besitzt?

(M): (6:34)

Pauschal lässt sich das wirklich schwer sagen. Tendenziell sind Mietwohnungen, gerade im unteren Preissegment, häufiger seltener kernsaniert und weisen niedrigere Standards auf. Man kann schon sagen, dass Mietwohnungen im unteren Segment potenziell stärker betroffen sein könnten, aber eine allgemeine gültige Regel ist das nicht.

(S): (7:25)

Gibt es denn Mechanismen, die dazu führen, dass bestimmte Bevölkerungsgruppen stärker von Bauschadstoffen betroffen sind?

(M): (7.44)

Ja, natürlich, da gibt es verschiedene Aspekte. Zum einen haben sozial benachteiligte Gruppen oft nur begrenzte Möglichkeiten auf dem Wohnungsmarkt. Vielen Menschen, gerade mit niedrigem Einkommen, Bildungsniveau oder Migrationshintergrund, fehlt auch manchmal einfach das Wissen über Schadstoffe. Sie erkennen das Problem in ihrer Wohnung schlicht und ergreifen gar nicht, solange es kein deutlich sichtbarer schwarzer Schimmel ist. Ein anderes Problem ist, dass manche Bevölkerungsgruppen auch einfach räumlich getrennt von anderen leben. Es gibt beispielsweise Quartiere, in denen viele Menschen aus einem bestimmten Herkunftsland zusammenleben und eher unter sich bleiben möchten.

(S): (9:06)

Okay, dann kommen wir nun mal zu den rechtlichen und politischen Rahmenbedingungen. Ich hätte dazu auch einige Fragen. Gibt es denn aktuell Bau- und Umweltvorschriften, die explizite Aspekte der Umweltgerechtigkeit berücksichtigen?

(M): (9:22)

Also direkte Vorschriften, die das Label Umweltgerechtigkeit tragen, gibt es meines Wissens nach so nicht. Es gibt eher indirekte Regelungen, die so ein bisschen darauf abzielen. Da gibt es zum Beispiel das Bundes-Imissionsschutzgesetz, das allgemein die Gesundheit vor schädlichen Umwelteinwirkungen schützen soll. Dann gibt es die Baunutzungsverordnung und das Baugesetzbuch, in dem das Wohl der Allgemeinheit, inklusive der gesunden Wohnverhältnisse, ein zentraler Punkt ist. Aber natürlich gibt es auch spezifische Regelungen, wie die Chemikalienverbotsverordnung, die Asbest- oder auch PCB-Richtlinie. Die sollten Sie ja kennen. Die regulieren den Umgang mit gefährlichen Stoffen. Ach und dann gibt es das Gesetz zur Umweltverträglichkeitsprüfung, das bezieht die menschliche Gesundheit explizit mit ein. Also es gibt keine direkten Gesetze zur Umweltgerechtigkeit, aber es gibt sehr viele Vorschriften, aus denen man das ableiten und einfordern kann, wenn man möchte.

(S): (10:28)

Okay. Welche politischen Instrumente könnten denn konkret helfen, eine gerechtere Verteilung von Bauschadstoffen zu erreichen?

(M): (10:36)

Da gibt es so einige Ansatzpunkte. Vorausgesetzt der politische Wille ist da. Ganz oben auf der Liste stehen natürlich Förderprogramme und Subventionen für Sanierungen zur Schadstofffreiheit. Die müssten sich sowohl an Privateigentümer als auch an Vermieter und Wohnungsbaugesellschaften richten. Denkbar wäre dann natürlich auch eine strengere Sanierungsauflage für alle

Vermieter, deren Einhaltung dann natürlich auch konsequent kontrolliert werden müsste. Entscheidend hierbei ist nicht nur, dass Eigentümer gefördert werden, sondern auch wir als Kommune die nötige finanzielle Unterstützung vom Bund erhalten, um mehr Personal einstellen zu können.

(S): (12:27)

Ich verstehe. Wie werden denn sozioökonomische Faktoren aktuell in der Stadtplanung und bei Sanierungsprojekten in Essen berücksichtigt?

(M): (12.36)

Wir haben in Essen ein sehr gut etabliertes Altlastenmanagement. Das heißt, wir wissen ziemlich genau, wo sich im Stadtgebiet Altlasten im Boden befinden. Im Rahmen des Programms „Soziale Stadt“ gibt es ja auch Versuche, bauliche Maßnahmen mit sozialen Integrationsprojekten zu kombinieren. Beispiele dafür sind in Altenessen und im Nordviertel. Aber ein verbindliches, systematisches Verfahren, das die Ungleichheit bei Schadstoffbelastung routinemäßig in alle Sanierungs- und Planungsprozesse integriert, gibt es bisher noch nicht.

(S): (13:22)

Das bringt mich nun zu Fallbeispielen und der Praxis. Könnten Sie vielleicht Beispiel aus Essen nennen, wo die Verteilung von Bauschadstoffen und sozialen Faktoren besonders unglücklich aufeinandertrafen?

(M): (13:36)

Ja, da fällt mir tatsächlich ein sehr konkretes Beispiel ein. Und zwar die Sanierung der Altenberg-Siedlung in Essen-Borbeck. Die ist eben dafür bekannt, dass dort eher sozial schwächer gestellte Bürger wohnen. In den 80er Jahren war dort ein Zinkhüttengelände, das für den Wohnungsbau aufbereitet wurde, es wurden schöne neue Häuser gebaut, die sehr bald bezogen wurden. Das Problem an dieser Stelle war, dass sich mit der Zeit herausgestellt hat, dass

die Schwermetallkonzentration im Boden viel zu hoch war, besonders bei Quecksilber. Also musste nachträglich saniert werden, obwohl die Leute dort schon längst wohnten. Der Boden musste bis auf knapp 2 m ausgetauscht werden. Es gab aber leider keine andere Möglichkeit, die Mieter anderweitig unterzubringen, die komplette Sanierung hat über zwei Jahre gedauert. Also blieb die Siedlung die ganze Zeit bewohnt. Das hat nicht nur die Wohn- und Lebensqualität der Bewohner massiv eingeschränkt, sondern hat auch ein erhebliches Gefahrenpotenzial für Bewohner und Arbeiter aller Gewerke geborgen.

(S): (14:59)

Oh, das klingt nicht gut. Gibt es denn auch positive Beispiele für Sanierungsprojekte, bei denen sowohl technische als auch soziale Aspekte gut berücksichtigt wurden?

(M): (15:08)

Ja, auch dazu fällt mir spontan ein konkretes Projekt ein. Und zwar geht es um die Sanierung von Schultoiletten. Vor ein paar Jahren wurde beschlossen, die Sanierung dieser Anlagen zu priorisieren. Bis Ende letzten Jahres wurden schon 82 Schultoiletten saniert, 28 weitere sind in Arbeit und die restlichen 42 sind noch nicht geplant. Das Interessante an diesem Projekt ist, dass es eben nicht nur um die Beseitigung von mangelhaften Schultoiletten geht, sondern dass eine Schadstoffbeseitigung, die in den meisten Projekten notwendig ist, mit der Verbesserung der hygienischen Bedingungen für alle Schülerinnen und Schüler kombiniert wird. In einigen Fällen werden die WC-Anlagen sogar so umgebaut, dass eine inklusive Nutzung möglich ist, um alle zu integrieren. Das ist ein gutes Beispiel dafür, wie man durch die Kombination von technischer Sanierung und sozialer Verantwortung nachhaltig und gerechte Lösungen finden kann.

(S): (16:09)

Gibt es denn Pläne, die Bürgerinnen und Bürger in betroffenen Gebieten künftig besser in die Sanierungsprozesse einzubinden?

(M): (16:17)

Ja, auch da gibt es tatsächlich Ansätze. Zum Beispiel wurde vor ein paar Jahren das Stadtteilprojekt Essen-Mitte-Ost in das Bund-Länder-Programm „Soziale Stadt“ aufgenommen. In solchen Projekten werden die Bewohner aktiv in die Planung und Durchführung von Sanierungsmaßnahmen einbezogen. Da gibt es dann Informationsveranstaltungen und Workshops in den Quartieren, wo die Anwohner informiert werden, ihre Meinung sagen können und sie die Chance haben, mitzuentscheiden. Ziel ist es, die Akzeptanz für Sanierungsmaßnahmen zu erhöhen und gleichzeitig auch die soziale Integration zu fördern.

(S): (17:01)

Das klingt vielversprechend. Lassen Sie uns noch einen Blick in die Zukunft werfen. Sehen Sie innovative Ansätze, um das Problem der Umweltgerechtigkeit bei Bauschadstoffen anzugehen?

(M): (17:14)

Wir arbeiten zum Beispiel mit dem sogenannten KOM-Monitor. In Zusammenarbeit mit der Stadt Mülheim, der Ruhr-Uni und der Hochschule in Bochum versuchen wir damit eine nachhaltige Stadtentwicklung und den urbanen Umweltschutz voranzutreiben. Ein Aspekt davon ist die kontinuierliche Überwachung von relevanten Daten, also Luft, Wasser und Boden um frühzeitige Trends zu erkennen. Da könnte man bestimmt auch Bauschadstoffe mit einbeziehen.

(S): (17:45)

Wie könnte denn ein umfassendes Monitoring-System aussehen, das sowohl technische als auch soziale Indikatoren berücksichtigt?

(M): (17:55)

Auf der technischen Seite wären das natürlich die Messungen von Luftkonzentrationen, von Schadstoffen im Boden oder im Gewässer. Bei den sozialen Indikatoren würde man Daten zur Gesundheit, Bildung und Einkommen erheben. Aber all diese Daten müssten dann halt wieder miteinander verknüpft werden, um Zusammenhänge zu sehen.

(S): (18:25)

Welche Rolle könnten denn neue Technologien wie Sensornetzwerke oder KI, also Künstliche Intelligenz, bei der Erfassung und Verbesserung der Umweltgerechtigkeit spielen?

(M): (18:35)

Künstliche Intelligenz könnte uns enorm bei der Analyse großer Datenmengen helfen. Vielleicht könnte die KI sogar auch besser darin sein, komplexe Muster zu erkennen oder präzisere Voraussagen treffen, gerade wenn es darum geht, Risikogebiete frühzeitig zu erkennen. Sensornetzwerke, möglicherweise auch in Kombination mit KIs, könnten eine Echtzeitüberwachung ermöglichen, die bei Grenzwertüberschreitungen sofort warnt. Und nicht zu vergessen, man könnte auch die Bürgerbeteiligung erhöhen, etwa durch digitale Tools wie spezielle Apps, die dann auch gefördert würden und die Kommunikation mit dem Bürger vereinfachen.

(S): (19:14)

Das ist wirklich sehr spannend. Dann kommen wir zum letzten Themenbereich: ethische und berufspraktische Aspekte. Welche ethischen

Herausforderungen sehen Sie speziell bei der Bearbeitung von Fragen der Umweltgerechtigkeit?

(M): (19:32)

Die zentrale ethische Frage ist doch: Wer trägt die Risiken und wer profitiert von Sanierungen oder auch von deren Unterlassungen. Transparenz und Partizipation sind da absolute Schlüsselbegriffe. Eigentlich sollten wir alle nach dem ethischen Gebot leben, Betroffene angemessen an Entscheidungen zu beteiligen, egal worum es geht. Die Praxis sieht aber häufig leider anders aus. Wichtig wäre es, Stigmatisierungen von bestimmten Stadtvierteln zu vermeiden und einen reflektierten Umgang mit sogenannten Problemvierteln zu pflegen. Dann ist da noch der Konflikt zwischen langfristiger Verantwortung und kurzfristiger Kosten-Nutzen-Rechnung. Viele Baumaßnahmen werden primär wirtschaftlich bewertet und kurzfristige Sparziele stehen klar im Vordergrund. Das kann natürlich schnell im Widerspruch zu einer echten sozialen Verantwortung stehen.

(S): (21:07)

Ja das stimmt. Welche Kompetenzen bräuchten Ingenieurinnen und Ingenieure ihrer Meinung nach denn, um Aspekte der Umweltgerechtigkeit besser in ihre Arbeit zu integrieren?

(M): (21:15)

Zunächst einmal ist da natürlich ein absolut fundiertes Fachwissen über Baustoffe, Schadstoffe, Sanierungstechniken und Umweltanalytik. Darüber hinaus ist aber auch ein gutes sozialräumliches Verständnis unerlässlich. Sie müssen städtische Strukturen und soziale Gefüge lesen und verstehen können. Besonders bei konfliktreichen, großen Sanierungsprozessen kann es Gold wert sein, die Bürgerinnen und Bürger effektiv mit einzubeziehen und zuzuhören, wofür kommunikative Fähigkeiten auch extrem wichtig sind. Dann halte ich interdisziplinäres Denken und ein geschärftes ethisches Urteilsvermögen für besonders wichtig. Sanierungen, besonders im Schadstoffbereich und in

öffentlichen Gebäuden wie Schulen, sind häufig heikel und gesellschaftlich relevant. Dementsprechend oft auch eine politische und ethische Frage. Es sind also Kenntnisse über politische und rechtliche Rahmenbedingungen erforderlich. Ingenieure müssen relevante Gesetze und Förderprogramme kennen, um gezielt für mehr Umweltgerechtigkeit eintreten zu können. Künftige Ingenieurgenerationen brauchen also neben dem klassischen Fachwissen auch Kompetenzen in Kommunikation, Ethik, Sozialwissenschaften und Verwaltungsrecht. Nur so können sie zu echten Brückenbauern zwischen Technik und sozialer Gerechtigkeit werden.

(S): (22:54)

Okay, das war meine letzte Frage und das waren wirklich sehr aufschlussreiche Antworten. Wir wären jetzt am Ende des Interviews. Vielen herzlichen Dank, dass Sie sich so ausführlich Zeit für meine Fragen genommen haben. Das hilft mir sehr weiter.

(M): (23:10)

Sehr gern geschehen. Ich wünsche Ihnen viel Erfolg bei Ihrer Bachelorarbeit und noch einen schönen Tag.