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

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

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung 1
1.1. Hintergrund und Problemstellung 1
1.1.1. Bedeutung von Umweltgerechtigkeit 1
1.1.2. Verteilung von Umweltbelastungen im Wohnumfeld 2
1.1.3. Möglicher Zusammenhang zwischen sozioökonomischen Faktoren und Umweltbelastungen 3
1.2. Ziel der Arbeit 3
1.2.1. Ergebnisoffene Untersuchung der Verteilung von Bauschadstoffen 4
1.2.2. Mögliche Implikationen für die Umweltgerechtigkeit 4
2. Theoretische Grundlagen 5
2.1. Umweltgerechtigkeit 5
2.1.1. Historische Entwicklung 6
2.1.2. Prinzipien der Umweltgerechtigkeit 7
2.1.3. Rolle von Ingenieurwissenschaften und Architektur 8
2.2. Bauschadstoffe, deren Klassifikation und Verteilung 9
2.2.1. Asbest 11
2.2.2. Polychlorierte Biphenyle (PCB) 12
2.2.3. Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) 14
2.2.4. Schimmelpilze 15
2.2.5. Flüchtige organische Verbindungen (VOC) 17
2.2.6. Phthalate 19
2.3. Sozioökonomische Faktoren 21
2.3.1. Einfluss von sozioökonomischen Faktoren auf die Wohnsituation 21
2.3.2. Soziale Segregation und Ungleichverteilung von Ressourcen 25

2.4. Folgen einer Schadstoffbelastung 27
2.4.1. Sozioökonomische Folgen 28
2.4.2. Psychosoziale Effekte 29
2.4.3. Umweltwirkungen 30
3. Aktuelle Situation der Stadt Essen 32
3.1. Experteninterview 32
3.2. Eigene Einordnung 33
3.3. Lob und Kritik 34
3.4. Resümee des Interviews 36
4. Handlungsempfehlungen 37
4.1. Fallbeispiel „soziale Stadt“ Berlin 40
4.2. Verpflichtende Schadstoffuntersuchungen 41
4.3. Aufklärung von Mietern, Stärkung der Mieterrechte 49
4.4. Änderung der Bauordnung Nordrhein-Westfalen 2018 (BauO NRW 2018) 51
4.5. Abwasseruntersuchungen 55
4.6. Gesundheitsuntersuchungen bei Kindern 57
4.7. Verschärfung des Allgemeinen Gleichbehandlungsgesetzes (AGG) 58
5. Zusammenfassung 62
6. Fazit 64
7. Abkürzungsverzeichnis III
8. Einheitenverzeichnis V
9. Abbildungsverzeichnis VI
10. Literaturverzeichnis VII
11. Gender-Disclaimer XVI
12. Erklärung XVII

1. Einleitung

1.1. Hintergrund und Problemstellung

1.1.1. Bedeutung von Umweltgerechtigkeit

Jeder Mensch hat das Recht auf eine sichere und gesunde Umwelt.[1]

Dies ist nicht allein eine moralische Forderung, sondern eines der Grundprinzipien des Konzepts der Umweltgerechtigkeit. „Der Begriff reicht von einem Verständnis von Umwelt als Risiko über die Nutzungschancen von Umwelt als Ressource bis hin zur gerechten beziehungsweise ungerechten Verteilung der Vor- und Nachteile, die aus der Umweltnutzung hervorgehen“ (Bolte, Bunge, Hornberg, Köckler & Mielck 2012)[2]. Unabhängig von ihrem sozialen oder wirtschaftlichen Status, sollen alle Menschen von der gerechten Verteilung von Umweltgütern profitieren. Hierzu zählt der Zugang zu sauberem Wasser, Grünflächen und sauberer Luft ebenso wie der Schutz vor schädlichen Umweltbelastungen. Um keine Bevölkerungsgruppen unverhältnismäßig zu belasten, gibt es immer häufiger die Diskussion zwischen der Umweltpolitik und Verbrauchern über die gerechte Verteilung von Umweltbelastungen wie Luft- und Lärmverschmutzungen oder Gebäudeschadstoffen[3]. Das Bewusstsein für die Auswirkungen solcher Umweltbelastungen auf die Lebensqualität und die Gesundheit der Menschen steigt seit Jahren immer weiter an.[4] Luftverschmutzungen können Atemwegserkrankungen auslösen oder verschlimmern, Lärmbelästigungen können zu Stress und Schlaflosigkeit führen und Schadstoffe in Gebäuden, wie Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), Polychlorierte Biphenyle (PCB), Schimmel, Blei, Formaldehyd oder flüchtige organische Verbindungen (VOC), können langfristige, schwerwiegende gesundheitliche Folgen haben.[5]

[1] vgl. Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland, Art. 20a
[2] Bunge, C. & Böhme, C. (2024). Umweltgerechtigkeit. In: Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA) (Hrsg.)
[3] https://www.umweltbundesamt.de/themen/nachhaltigkeit-strategien-internationales/umweltpolitik-sozialvertraeglich-gestalten
[4] Sozialbericht 2024, statistisches Bundesamt (Hrsg.)
[5] Schadstopp!, Gesamtverband Schadstoffsanierung e.V. (Hrsg.)

1.1.2. Verteilung von Umweltbelastungen im Wohnumfeld

Für die Lebensqualität und Gesundheit der Menschen ist das direkte Wohnumfeld ein zentraler Faktor. Es beeinflusst nicht nur das Wohlbefinden, sondern auch die physische und psychische Gesundheit. Die Umweltbelastungen im Wohnumfeld treten in vielfältiger Form auf: Sie reichen von Lärmbelästigungen, die von Nachbarn, angrenzenden Straßen oder Gewerben ausgeht, über belastete Böden, Schadstoffen in der Luft, die durch Verkehr oder Industrie verursacht werden, bis hin zu gesundheitsgefährdenden Stoffen in der Bausubstanz.[6] Besonders hervorzuheben sind im Rahmen dieser Ausarbeitung Bauschadstoffe wie PCB, Schimmel, Formaldehyd und VOCs, die häufig, aber nicht ausschließlich, in älteren oder sanierungsbedürftigen Gebäuden zu finden sind. Diese Schadstoffe können langfristige gesundheitliche Folgen haben, von Atemwegserkrankungen bis hin zu schwerwiegende chronische Erkrankungen.

Man könnte meinen, dass die Verteilung solcher Umweltbelastungen im Wohnumfeld unterschiedlich ist. Doch ob und inwiefern tatsächlich Ungleichheiten bestehen, ist eine offene Frage, die es zu untersuchen gilt. Es gilt die Vermutung, dass bestimmte Faktoren, wie sozioökonomische Merkmale eine Rolle bei der Verteilung spielen könnten. Es wäre beispielsweise denkbar, dass Gebiete mit niedrigem Einkommen oder einem geringen Bildungsniveau eher betroffen sind, da dort häufig ältere, nicht so gut instandgehaltene Gebäude stehen. Außerdem könnten auch strukturelle Faktoren, wie die Lage in Bezug auf Industriegebiete und Hauptverkehrsstraßen von Bedeutung sein.

Ob dies tatsächlich der Fall ist, ist im Rahmen dieser Arbeit empirisch zu prüfen.

Falls sich herausstellt, dass es eine derartige Ungleichheit von Umweltbelastungen gibt, hätte dies nicht nur gesundheitliche, sondern auch weitreichende soziale und ökonomische Konsequenzen. Sollte sich zeigen, dass bestimmte Bevölkerungsgruppen tatsächlich stärker betroffen sind, könnte dies bestehende soziale Ungleichheiten verstärken und zu einer dauerhaften Benachteiligung führen. Daher ist es von großer Bedeutung, die Verteilung von

[6] Housing and Health Guidelines, WHO, 2018

Umweltbelastungen im Wohnumfeld genauer zu untersuchen und zu verstehen, welche Faktoren dabei eine Rolle spielen könnten. Nur auf Grundlage solcher Erkenntnisse können gezielte Maßnahmen entwickelt werden, um eine gerechtere Verteilung von Umweltlasten zu erreichen und die Lebensqualität aller Bewohner zu verbessern. Zunächst gilt es jedoch, die bestehende Situation ergebnisoffen zu analysieren, um fundierte Aussagen treffen zu können.

1.1.3. Möglicher Zusammenhang zwischen sozioökonomischen Faktoren und Umweltbelastungen

In der wissenschaftlichen Diskussion wird häufig die These vertreten, dass sozioökonomische Faktoren wie Einkommen, Bildung oder ethnische Zugehörigkeit einen Einfluss auf die Verteilung von Umweltbelastungen haben könnten.[7] Sozioökonomisch benachteiligte Gruppen könnten beispielsweise weniger Möglichkeiten haben, sich gegen Umweltrisiken zu schützen oder in weniger belastete Gebiete umzuziehen. Ob dies jedoch tatsächlich der Fall ist und in welchem Ausmaß, ist eine empirische Frage, die einer sorgfältigen und ergebnisoffenen Untersuchung bedarf. Bisherige Studien zeigen hierzu unterschiedliche Ergebnisse, was die Notwendigkeit weiterer Forschung unterstreicht. So wurde in einer von 2003 – 2006 durchgeführten Studie des Umweltbundesamtes festgestellt, dass das Blut der in der Studie untersuchten Kinder aus Familien mit niedrigem sozialem Status stärker mit persistenten Stoffen belastet ist[8].

1.2. Ziel der Arbeit

Im Fokus dieser Arbeit steht die Frage, ob und inwieweit Umweltbelastungen, insbesondere Bauschadstoffe, ungleichmäßig verteilt sind. Es wird untersucht, ob sozioökonomische Faktoren wie Wohnort, Einkommen oder Bildungsstand einen Einfluss auf die Verteilung der Belastung haben.

[7] „Umwelt-Innovation-Beschäftigung“, Absatz „Soziale Integration und mehr Gerechtigkeit durch Umweltschutz, Umweltbericht 2006, Bundesregierung
[8] „Umweltgerechtigkeit – die soziale Verteilung von gesundheitsrelevanten Umweltbelastungen“, Claudia Hornberger und Andrea Paull (Hrsg.) S. 29

1.2.1. Ergebnisoffene Untersuchung der Verteilung von Bauschadstoffen

Das Ziel dieser Bachelorarbeit ist es, die Verteilung von Bauschadstoffen im Wohnumfeld zu untersuchen und dabei mögliche Zusammenhänge mit sozioökonomischen Faktoren zu analysieren. Dabei wird bewusst eine ergebnisoffene Herangehensweise gewählt, um sicherzustellen, dass die Forschung frei von Vorannahmen oder Voreingenommenheit erfolgt. Es soll empirisch geprüft werden, ob und inwiefern bestimmte Bevölkerungsgruppen stärker von Bauschadstoffen betroffen sind. Die Arbeit stützt sich auf vorhandene Daten und Studien, um Muster und Zusammenhänge zwischen sozioökonomischen Merkmalen und der Präsenz von Bauschadstoffen zu identifizieren – ohne dabei bereits im Vorfeld festgelegte Schlussfolgerungen zu bevorzugen.

1.2.2. Mögliche Implikationen für die Umweltgerechtigkeit

Basierend auf den Ergebnissen der Untersuchung sollen mögliche Implikationen für die Umweltgerechtigkeit diskutiert werden. Dabei wird besonderer Wert daraufgelegt, dass die Schlussfolgerungen und Handlungsempfehlungen ausschließlich auf den empirischen Ergebnissen der Arbeit beruhen. Sollte sich zeigen, dass bestimmte sozioökonomische Gruppen tatsächlich stärker von Bauschadstoffen betroffen sind, könnten Maßnahmen wie die Sanierung von belasteten Gebäuden, die Einführung von strengeren Umweltstandards oder die Förderung von Bildungs- und Informationsprogrammen für betroffene Bevölkerungsgruppen in Betracht gezogen werden. Sollte sich hingegen kein klarer Zusammenhang nachweisen lassen, wird dies ebenfalls offen kommuniziert und diskutiert.

2. Theoretische Grundlagen

Um die Verteilung von Bauschadstoffen im Wohnumfeld und deren Zusammenhang mit sozioökonomischen Faktoren analysieren zu können, ist ein fundiertes Verständnis der einzelnen Begrifflichkeiten unerlässlich. In diesem Kapitel werden die theoretischen Grundlagen, die für die weitere Untersuchung relevant sind, erläutert. Es wird das Konzept der Umweltgerechtigkeit vorgestellt, die Bauschadstoffe, mit denen sich diese Ausarbeitung beschäftigt klassifiziert und ihre Risiken für die Gesundheit sowie deren Verteilung diskutiert. Anschließend werden sozioökonomische Faktoren beleuchtet. Diese theoretische Grundlage dient als Rahmen für die Analyse und die Entwicklung von Handlungsempfehlungen.

2.1. Umweltgerechtigkeit

Umweltgerechtigkeit wird im deutschsprachigen Raum als ein normatives Leitbild verstanden. Umweltgerechtigkeit soll da angreifen, wo sich Benachteiligungen bezüglich Umweltqualität mit gesundheitlichen und räumlichen Aspekten überlagern[9]. In unterschiedlichen wissenschaftlichen Disziplinen kann der Begriff fachbezogen anders definiert werden.

Der Begriff Umweltgerechtigkeit führt die Themen soziale Lage, Umwelt und Gesundheit zusammen. Er orientiert sich an der sozialen und sozialräumlichen Verteilung von gesundheitsfördernden Umweltressourcen wie beispielsweise Parkanlagen und Grünflächen und - dem gegenüberstehend - gesundheitsrelevanten Umweltbelastungen, wie Luftverschmutzung, Lärm und Bauschadstoffe. Sie befasst sich also mit der Frage, ob Umweltgüter und – lasten unabhängig von der sozialen, wirtschaftlichen oder ethnischen Zugehörigkeit gerecht verteilt sind, sodass alle Menschen den Zugang zu einer sicheren und gesunden Umwelt haben.

[9] https://leitbegriffe.bzga.de/alphabetisches-verzeichnis/umweltgerechtigkeit/

2.1.1. Historische Entwicklung

Die ersten Aufzeichnungen von ungleicher Verteilung von giftigen Abfällen und Luftverschmutzung ist auf Aktivisten und Wissenschaftler in den USA zurückzuführen. Dort wurde in den 1980er Jahren festgestellt, dass einkommensschwache und ethnische Minderheiten eher von dieser Belastung betroffen sind[10]. Aus diesen Bemühungen entstand eine Bewegung, die die „Environmental Justice“ zum Ziel hatte, also eben diese Ungerechtigkeiten in der Verteilung der Umweltbelastungen zu beseitigen. Nachdem Studien gezeigt haben, dass gefährliche Industrie- und Abfallentsorgungsanlagen überdurchschnittlich häufig in der Nähe von benachteiligten Gemeinden errichtet werden sollten, wuchs die Erkenntnis darüber, dass Umweltbelastung nicht nur ein ökologisches, sondern auch ein soziales und politisches Problem darstellt.

Bereits im Jahr 1989 hat die Bundesrepublik Deutschland die „Europäische Charta Umwelt und Gesundheit“[11] unterschrieben, in der sie sich dazu verpflichtet hat „im Sinne der Umweltgerechtigkeit zu handeln“. Seitdem befassen sich in der Politik regelmäßig Gremien, Konferenzen und Arbeitsgruppen mit dem Thema. Die letzte Bundesregierung hatte das Thema Umweltgerechtigkeit sogar zum Teil ihres Koalitionsvertrags gemacht:

- Die Bundesregierung wollte sich nach den 17 globalen Nachhaltigkeitszielen der Vereinten Nationen richten. Eines dieser Ziele ist es „Städte und Siedlungen inklusiv, sicher, widerstandsfähig und nachhaltig [zu] gestalten“ [12]
- In der Neuen Leipzig-Charta wird von der „transformative[n] Kraft der Städte“ geschrieben, die „Chancengleichheit und Umweltgerechtigkeit für alle [gewährleistet], unabhängig von Geschlecht, sozioökonomischem Status, Alter und Herkunft.“[13]. Dies galt als Orientierungshilfe für das Handlungsfeld „Städtebau“
- „Wir schaffen einen Nationalen Präventionsplan sowie konkrete Maßnahmenpakete z.B. zu den Themen Alters-Zahn-Gesundheit, […] und

[10] “Toxic wastes a Race in the United States”, Commission for Racial Justice, 1987
[11] WHO Europa, 1989
[12] United Nations, Ziele für nachhaltige Entwicklung, Bericht 2021, Seite 48
[13] Ministertreffen Stadtentwicklung 2020, „Die gerechte Stadt“, Seite 5

> Vorbeugung von klima- und umweltbedingten Gesundheitsschäden.“ Heißt es unter der Überschrift Gesundheitsförderung.[14]

Obwohl die Dringlichkeit des Themas wohl erkannt wurde, ist der Begriff „Umweltgerechtigkeit“ in Deutschland noch nicht einheitlich definiert.

2.1.2. Prinzipien der Umweltgerechtigkeit

Das Fundament der Umweltgerechtigkeit bilden die „17 Prinzipien der Umweltgerechtigkeit“[15]. Angelehnt daran sind folgende Punkte zusammengefasst:

1. **Gerechte Verteilung von Umweltlasten und -gütern**:

   Unabhängig von ihrem sozioökonomischen Status, sollten alle Menschen gleichberechtigten Zugang zu einer gesunden Umwelt habe. Das Prinzip fordert, dass Umweltbelastungen ebenso fair verteilt werden wie Umweltgüter.

2. **Partizipation und Inklusion**:

   Auch marginalisierte Gruppen sollten eine Stimme erhalten, die sie an Entscheidungsprozessen bezüglich Planung und Umsetzung von Umweltpolitik, beteiligen.

3. **Anerkennung und Respekt**:

   Ähnlich dem Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland, Artikel 1 ist hier zu beachten, dass die Würde des Menschen unantastbar ist. Dieses Prinzip respektiert die unterschiedlichen Bedürfnisse und Perspektiven von Gemeinschaften und bezieht insbesondere historisch benachteiligte Menschen mit ein.

4. **Prävention und Vorsorge**:

   Anstatt nur auf die Umweltbelastungen und -schäden der Vergangenheit zu achten, geht es bei der Umweltgerechtigkeit um die Notwendigkeit, bereits potentiell schädliche Belastungen zu erkennen

[14] Koalitionsvertrag 2021-2025, Seite 66 [sic]
[15] „The Principals of Environmental Justice (EJ)“, des First National People of Color Environmental Leadership Summit, Oktober 1991

und zu verhindern. Dies beinhaltet ebenso die Vorsorge, um zukünftige Umweltungerechtigkeiten zu vermeiden.

5. **Intersektionalität**:

   Umweltungerechtigkeiten gehen häufig mit anderen Formen der Diskriminierung und Ungleichheit wie Sexismus, Klassismus oder Rassismus einher. Um die komplexen Wechselwirkungen zwischen den verschiedenen Formen der Ungerechtigkeit zu verstehen, ist eine intersektionale Herangehensweise unabdingbar.

2.1.3. Rolle von Ingenieurwissenschaften und Architektur

Bei der Umsetzung der Umweltgerechtigkeit, mit all ihren Prinzipien und Hoffnungen, haben die Ingenieurwissenschaften und die Architektur eine große Verantwortung. Diese beiden Fachrichtungen haben die Chance, innovative Lösungsansätze und nachhaltige Methoden zu entwickeln, vorhandene Umweltbelastungen zu reduzieren und die Lebensqualität in benachteiligten Gemeinden zu verbessern.

Die Beteiligung der Architektur wird im Rahmen dieser Thesis nur am Rande betrachtet. Diese Disziplin hat die Möglichkeit durch nachhaltige Planung und Designs zur Umweltgerechtigkeit beizutragen. Neu zu schaffende Gebäude können energieeffizient, ressourcenschonend und gesundheitsfördernd geplant, gestaltet und gebaut werden. Indem bezahlbarer Wohnraum geschaffen wird, Gemeinschaftsräume entstehen, die den Zusammenhalt fördern und Partizipation an Entstehungsprozessen erbeten wird, kann die Architektur dazu beitragen, dass Bedürfnisse und Wünsche der lokalen Gemeinschaft berücksichtigt werden[16].

Umweltingenieure sind beispielsweise nicht nur in der Lage, saubere Technologien zu entwickeln, die Emissionen reduziert oder Infrastrukturen zu schaffen, die Umweltrisiken minimieren können. Ingenieure können darüber hinaus Umweltdaten sammeln und analysieren, um die Verteilung von Umweltbelastungen zu bewerten und gezielte Maßnahmen zur Verbesserung der

[16] https://www.staedtebaufoerderung.info/DE/Programme/SozialerZusammenhalt/sozialerzusammenhalt_node.html

Umweltgerechtigkeit zu entwickeln. Zudem ist es aber auch die Fachrichtung der Bauingenieure, die sich mit den Umweltlasten aus der Vergangenheit beschäftigt und Maßnahmen ergreift, diese zu neutralisieren[17].

Sowohl die Architektur als auch die Ingenieurswissenschaften sind somit maßgeblich an der Umsetzung von Umweltgerechtigkeit beteiligt. Für eine gerechtere und nachhaltigere Umwelt für alle, ist es nötig, die Prinzipien der Umweltgerechtigkeit[18] sowie die soziale Verantwortung in diese Disziplinen zu integrieren.

2.2. Bauschadstoffe, deren Klassifikation und Verteilung

Bauschadstoffe sind gesundheitsgefährdende Stoffe, die in älteren Gebäuden und Baumaterialien auftreten können. Durch sie können akute oder chronische Gesundheitseinschränkungen verursachte werden[19]. Sie stehen zudem im Verdacht ein besonderes Problem im Rahmen der Umweltgerechtigkeit darzustellen, da vermeintlich Wohnraum in sozial benachteiligten Wohngebieten nur unzureichend saniert wird[20].

In Abhängigkeit von Bauperiode, Nutzungsgeschichte und Industrietraditionen sind Bauschadstoffe unterschiedlich weit verbreitet. Bauschadstoffe können zudem aus baulichen Mängeln, historischen Baumaterialien oder modernen Baustoffen stammen. Aufgrund der Industriegeschichte sind viele Regionen und altindustrielle Standorte, wie die Stadt Oberhausen, häufig durch längst vergangene Zeiten belastet[21]. Dahingegen sind ländliche Gebiete häufiger davon geprägt, dass die Zeit, und somit auch der Sanierungsfortschritt, stehen geblieben ist. Darauf weisen statistische Angaben des Landes Brandenburg hin, die Altlasten in militärische und zivile Vornutzung unterteilen. In Abbildung 1 - Altlastensituation im Land Brandenburg, Juni 2024 zeigt sich deutlich, dass von ca. 30.000 erfassten Flächen im ländlichen Brandenburg seit 1992 bisher weniger als die Hälfte überhaupt untersucht wurden. Gerade einmal 16 % der

[17] https://www.agrajo.com/blog/berufsbilder/was-macht-ein-umweltingenieur
[18] „The Principals of Environmental Justice (EJ) “, des First National People of Color Environmental Leadership Summit, Oktober 1991
[19] https://www.eigenschenk.de/ratgeber-gebaeudeschadstoffe
[20] https://toolbox-umweltgerechtigkeit.de/begriff
[21] https://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-flaeche/bodenbelastungen/stoffe-in-boeden

Flächen wurden bereits saniert, weitere 17 % konnten archiviert werden, weil sich ein Anfangsverdacht auf Schadstoffbelastung nicht bestätigt hat[22]. Rund die Hälfte dieser Altlasten rühren aus militärischer Nutzung durch die Westgruppen der sowjetischen Truppen (WTG) und die Nationale Volksarmee (NVA) her. Diese Zusammenschlüsse sollte es seit rund 30 Jahren, seit dem Ende der Deutschen Demokratischen Republik (DDR), nicht mehr geben. Diese Statistik zeigt auf, dass im ländlichen Bereich viele alte Belastungen vorkommen, die über die letzten Jahrzehnte nicht oder noch nicht untersucht und saniert wurden.

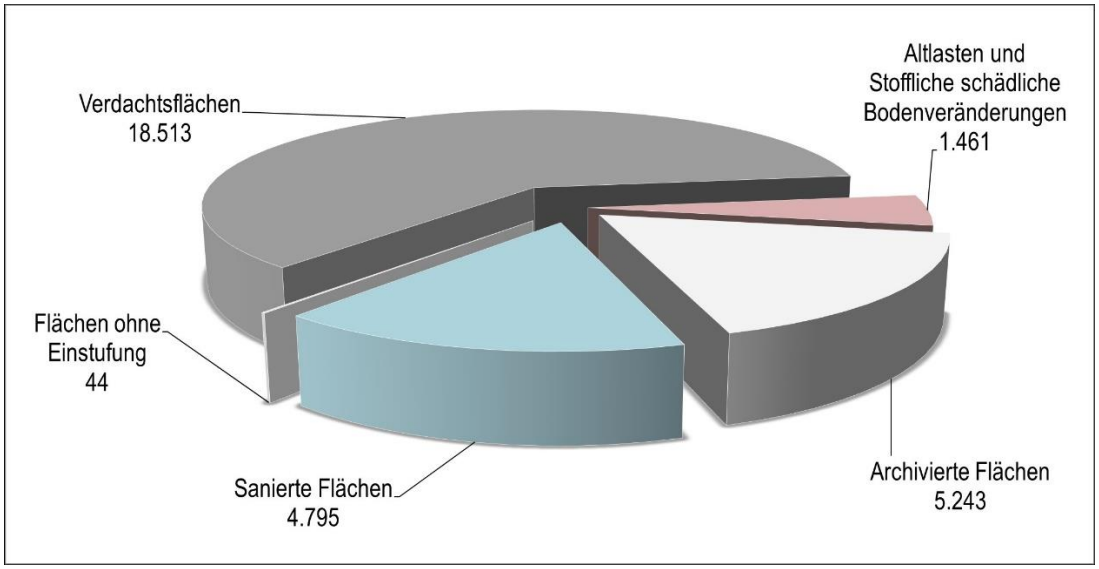

Abbildung 1 - Altlastensituation im Land Brandenburg, Juni 2024[23]

Die am häufigsten vorkommenden Schadstoffe werden im Folgenden klassifiziert sowie ihre Eigenschaften, Vorkommen und Risiken für die Gesundheit gargestellt.

[22] https://lfu.brandenburg.de/lfu/de/aufgaben/boden/altlasten/altlastensituation/
[23] https://lfu.brandenburg.de/lfu/de/aufgaben/boden/altlasten/altlastensituation/

2.2.1. Asbest

Asbest in Bauprodukten ist eine sehr hitze- und säurebeständige Naturfaser. Bis die Nutzung im Jahr 1993 in Deutschland und 2005 in der EU verboten wurde[24], wurde sie im Schiffsbau, in Dämmmaterialien, Baustoffen und Konsumgütern verarbeitet. Heute findet man Asbest häufig in alten Spachtelmassen, Bodenbelägen, Klebern und Dämmplatten[25]. Aber auch neue Alltagsgegenstände können Asbest beinhalten, wenn sie aus einem Teil der Welt importiert werden, die noch immer Asbest verarbeiten (z. B. Asien)[26].

Das Risiko bei Asbest liegt nicht in der reinen Existenz, sondern in der Faserfreisetzung bei der Bearbeitung. Wenn eine Wand abgeschliffen werden soll, die asbesthaltige Spachtelmassen aufweist oder Fenster ausgetauscht werden sollen, die asbesthaltige Leibungen haben, könnten Asbestfasern freigesetzt und in die Luft bzw. die Atemwege des Handwerkers gelangen. Für diejenigen, die Asbestfasern ungeschützt ausgesetzt wurden besteht ein hohes Risiko an Asbestose oder Lungenkrebs zu erkranken[27]. Asbestfasern können aber auch auf natürlichem Wege in die Umwelt gelangen wie durch die natürliche Verwitterung von asbesthaltigen Erzen. Ein weiteres Beispiel wie Asbestfasern in die Umwelt gelangen ist der Heimwerker, der – auf Schadstoffe bezogen - unwissend ist, seine Immobilie selbstständig renoviert und dabei Fenster ausbaut. Die Fensterlaibungen könnten asbesthaltig sein, somit würden die Asbestfasern beim Ausbau der Fenster in die Luft gelangen. Noch schlimmer wäre es, wenn besagter Heimwerker die Fenster auf einer wilden Müllkippe im Wald entsorgt. Somit würden die Fasern noch weiter verbreitet und zusätzlich würden die Asbestfasern in den Boden eingetragen werden. Dies wird vor allem dann zum Problem, wenn der Boden im Zuge von Flächenrecycling weiterverwendet werden soll.

Da die Latenzzeit dieser Krankheiten bei 30 - 50 Jahren[28] liegt, ist es schwierig diese zu diagnostizieren. Besonders häufig sind Männer betroffen, die im

[24] https://www.umweltbundesamt.de/themen/gesundheit/umwelteinfluesse-auf-den-menschen/chemische-stoffe/asbest
[25] https://www.schadstoff-kompass.de/schadstoff-lexikon/asbest/
[26] https://www.wissenschaft.de/erde-umwelt/toedliche-fasern-boomen-in-asien/
[27] https://www.umweltbundesamt.de/themen/gesundheit/umwelteinfluesse-auf-den-menschen/chemische-stoffe/asbest
[28] https://www.msdmanuals.com/de/profi/lungenkrankheiten/umwelt-und-berufsbedingte-lungenerkrankungen/asbestose#Diagnose_v11687582_de

Bauwesen tätig, die im Norden Deutschlands im Schiffsbau oder im Westen Deutschlands im Stahlbau beschäftigt waren. Darüber hinaus sind selbstverständlich auch ehemalige Mitarbeitende von Produktionsstädten von Asbestprodukten betroffen. Eine weniger beachtete Gruppe von potenziell erkrankten Menschen sind die (Ehe)-Frauen, der o. g. Berufsgruppen. Durch das Waschen der Berufsbekleidung waren auch sie einer geringen Exposition von Asbestfasern ausgesetzt.

Da sich die Städte um Industriestandorte herum entwickelt haben, sind die industriellen Altlasten in städtischen Bereichen wesentlich höher. Somit ist auch die Belastung durch bestimmte asbesthaltige Bauteile in diesen Bereichen wesentlich höher. Hierbei handelt es sich um Asbestzementplatten an Fassaden und Rohrummantelungen von Heizungs- und Warmwasserleitungen, die häufig an und in Hochhäusern zu finden sind, asbesthaltige Brandschutzplatten und -türen, die in öffentlichen Gebäuden und Schulen aufzufinden sind oder um Spritzasbest in U-Bahnstationen und Tiefgaragen. Da ein Großteil der aufgezählten Bauwerke in ländlichen Bereichen nicht, oder nur selten, vorzufinden sind, gibt es eine entsprechend geringere Wahrscheinlichkeit, auf asbesthaltige Baustoffe zu treffen. Viele Häuser auf dem Land sind sehr alt[29] und wurden eher mit nicht-industriellen Baustoffen, wie Holz, Lehm, Kalk oder Naturstein, errichtet. Auf Dächern von Scheunen oder Stallungen lassen sich wahrscheinlich trotzdem Wellasbestplatten finden, weil diese leicht zu beschaffen und zu verbauen waren. Daher ist die Verteilung von Asbest im urbanen Raum sehr hoch, im ländlichen Gebiet hingegen geringer.

Asbest soll im Rahmen dieser Abschlussarbeit lediglich eine untergeordnete Rolle spielen, weshalb an dieser Stelle nicht konkreter auf Gefahrenpotentiale und aktuelle Herausforderungen eingegangen wird.

2.2.2. Polychlorierte Biphenyle (PCB)

PCB sind organische Verbindungen, die als Flammschutzmittel und Weichmacher in Baustoffen Verwendung finden. Aufgrund ihrer Eigenschaften sind PCB häufig in alten Fugendichtmassen, Transformatoren, Farben und

[29] https://www.asscompact.de/nachrichten/so-alt-sind-deutsche-häuser-im-durchschnitt

Beschichtungen zu finden. Im Jahr 2001 erfolgte ein weltweites Verbot, ohne Ausnahmen für Produktion oder Verwendung, durch das Stockholmer Übereinkommen, dem ca. ¾ aller UN-Staaten zugestimmt haben[30].

Durch die Nahrungsaufnahme, Einatmen oder über Resorption über die Haut können PCB in den Körper gelangen. Dort halten sie ihren Zustand für eine lange Zeit im Körper und reichern sich dort an. Wiederholte und hohe Exposition können zu Leberschäden, Unfruchtbarkeit und Krebs führen[31]. Da die PCB – Fasern persistent, also widerstandsfähig gegen den Abbau in der Umwelt, sind, können sie auch nach Jahrzehnten in Ökosystemen und Gebäuden weiter existieren. Daher sind gerade in Altbauten langfristige Sanierungsmaßnahmen erforderlich.

Die Latenzzeit von PCB beträgt zwischen fünf und zehn Jahren, mit jeder neuen Exposition reichert sich das PCB im Körper auch weiter an. Da der Stoff nicht wasserlöslich ist, kann er vom Körper nur sehr schlecht abgebaut und ausgeschieden werden. Besonders gefährlich sind die langfristigen gesundheitlichen Auswirkungen, weil Erkrankungen häufig schleichend voranschreiten und erst sehr spät bemerkt werden[32].

Bei der Verteilung von PCB kann man sich auf die Stadtentwicklung der Hochindustrialisierung beziehen. Besonders in Betonbauten und großen Wohnanlagen, als Weichmacher in Fugenmassen zwischen Betonfertigteilen, in Farben und Lacken als Flammschutzmittel oder in Kondensatoren und Transformatoren. Daher sind auch bei diesem Schadstoff hauptsächlich öffentliche Gebäude, Verwaltungsgebäude und Schulen betroffen. In vielen Städten gibt es alte Industrieanlagen und Gewerbebauten, in denen sich ebenso alte, PCB-haltige Hydrauliköle befinden können[33]. Da es im ländlichen Bereich weniger Großanlagen und Gebäude aus Fertigbauteilen gibt, ist das Risiko an diesen Stellen schon wesentlich geringer als im städtischen Umfeld. Allerdings werden alte Maschinen auf dem Land teils weiterhin mit vorhandenen

[30] https://www.pops.int/TheConvention/ConferenceoftheParties/Meetings/COP1/tabid/289/mctl/ViewDetails/EventModID/870/EventID/5/xmid/961/Default.aspx
[31] https://www.innenraumluft.nrw.de/4_schadstoffe/pcb.php
[32] Ableitung von Human-Biomonitoring- Werten für Polychlorierte Biphenyle im Blut, Umweltbundesamt, Seite 33 ff
[33] Erarbeitung und Validierung von Verfahren zur Bestimmung von polychlorierten Biphenylen und polychlorierten Terphenylen in organischen Materialien, Lehnik, Schütz, Redlich, Win, Philipp, Kaminski, Seite 29 f

Hydrauliköl betrieben oder Siloanlagen haben alte PCB-haltige Anstriche. Darüber hinaus sind auf dem Land häufig noch alte Stromnetze oder Trafostationen vorzufinden. Dort finden sich häufig PCB-haltige Isoliermaterialien. Die Verteilung von PCB im ländlichen Raum ist also eher begrenzt[34], während die Verteilung im urbanen Bereich durch die dichte Bebauung, den technischen Ausbau und die industrielle Prägung recht hoch ist.

2.2.3. Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Die PAK sind ebenfalls organische Schadstoffe, die als Weichmacher dienen. Sie entstehen bei der unvollständigen Verbrennung von organischem Material, wie Kohle, Heizöl, Treibstoff, Holz oder Tabak. Außerdem findet man sie in den Abgasen von Verbrennungsmotoren. In Rußpartikeln gelangen die PAK-Partikel in die Luft, wo sie vom Menschen über die Atemluft aufgenommen werden. Auch durch die Nahrungsaufnahme wird PAK dem menschlichen Körper zugeführt, wenn beispielsweise geräucherte und gegrillte Speisen verzehrt werden[35].

In Gebäuden, die vor 1970 erstellt wurden finden sich PAK häufig in Dachabdichtungen aus Teerpappe und Parkettklebern. Seit 1984 beziehungsweise 1990 ist die Verwendung von Teer im Straßenbau und als Dachpappe in Deutschland verboten[36]. Andere herkömmliche Produkte, die mehr als 0,5 mg PAK enthalten, wie zum Beispiel Spielwaren aus Kunststoff, sind erst seit Ende 2015 verboten. Im Körper sorgen sie für Atemwegs- und Hautreizungen, bis hin zu Entzündungen, Krebs in Lungen und Blase sowie Erbgutschäden[37].

Die Latenzzeit von PAK mit zehn bis 30 Jahren ist bedeutend höher als bei PCB, weil die Fasern den enterohepatischen Kreislauf[38] durchlaufen. Durch den synergetischen Effekt von PAK aus der Atemluft und den PAKs, die durch

[34] Studie zu Vorkommen und gesundheitlicher Begleitung von polychlorierten Biphenylen in Innenräumen, Herbert Obenland und Sonja Pfeil, 11.2024, Seite 11
[35] https://www.bvl.bund.de/DE/Arbeitsbereiche/01_Lebensmittel/03_Verbraucher/17_FAQ/FAQ_PAK/FAQ_PAK_node.html
[36] https://www.abfallbewertung.org/ipa/repgen.php?report=ipa&char_id=1703_BitT&lang_id=de&avv=&synon=&kapitel=2&gtactive
[37] http://www.schadstoffberatung.de/pak.htm
[38] „Der enterohepatische Kreislauf […] ist ein Zirkulationsweg für Substanzen, die von der Leber über die Galle in den Darm gelangen und über die Pfortader zurück zur Leber transportiert werden“, (Antwerpes, 2024)

das Rauchen von Tabakwaren aufgenommen werden, sind Raucher eine besonders gefährdete Gruppe.

In ländlichen Bereichen sind PAK-haltige Bauteile eher selten zu finden. Häufig sind die Böden von landwirtschaftlichen Gebäuden, wie Asphaltböden von Güllegruben oder Werkstätten, oder Teerböden in den Bereichen von alten Stallungen und Wirtschaftswegen betroffen[39]. Auch können alte Garagen mit Bitumendachbahnen eingedeckt sein. In städtischen Gebieten sind deutlich mehr Bauteile PAK-haltig. So sind meist Bitumenkleber unter den beliebten Holzböden in Altbauwohnungen, Schulen und Behörden belastet. Auf Flachdächern von Garagen, Schulen, Krankenhäusern und Hochhäusern liegen Dachabdichtungen aus PAK-haltigen Teerpappen. Außerdem wurden städtische Gehwege, Straßen, Tiefgaragen und Brücken mit Dehnungsfugen aus teerhaltigem Vergussmaterial hergestellt, das schadstoffbelastet ist. Aber auch im Innenbereich können Böden von Kellern und anderen Lagerflächen, Heizungsräumen und Garagen mit Gussasphalt, der sehr hohe PAK-Konzentrationen aufweist, ausgekleidet sein. Daher lässt sich auch für den Schadstoff PAK festhalten, dass die Verteilung im städtischen Gebiet hoch ist, in ländlichen Bereichen jedoch eher in landwirtschaftlich genutzten Gebäuden vorkommen kann.

2.2.4. Schimmelpilze

Schimmelpilze sind Mikroorganismen, die überall im Alltag auftauchen. Dabei ist nicht jede Art von ihnen gesundheitsschädlich[40]. Einige veredeln den Käse, andere sind biologische Quellen für Antibiotika und Medikamente, die den Cholesterinspiegel senken. Um sich zu vermehren verbreiten sich Schimmelsporen durch die Luft und ernähren sich von Lebensmitteln, Holz, Kot oder auch Staubkörnern.

Es lässt sich auch feststellen, dass nicht alle Schimmelpilze toxisch für den menschlichen Körper sind. So genießen wir die „*Penicillium roqueforti*“[41] und

[39] Merkblatt Abbruch von Gebäuden, Umweltamt Kreis Steinfurt, Herr Schirner und Herr Grüter
[40] https://www.innenraumluft.nrw.de/4_schadstoffe/schimmelpilze.php
[41] https://www.schimmel-schimmelpilze.de/penicillium-roquefortii.html

„*camamberti*“[42] auf Schimmelkäse, nutzen „*Penicillium chrysogenum*“[43] zur Herstellung von Penicillin und „*Tolypocladium inflatum*“[44] als Immunsuppressivum bei Organtransplantationen. Gefährlich hingegen ist der Schimmelpilz „*Aspergillus fumigatus*“[45], der die Aspergillose, eine Lungeninfektion, auslösen kann. Außerdem ist der bekannte „schwarze Schimmel“, der „*Stachybotrys chartarum*“[46] sehr gefährlich, weil er Mykotoxine bildet. Das sind Gifte, die Pilze unter anderem in Lebens- und Futtermitteln bilden, aber nicht durch die Hitze beim Kochen zerstört werden können.

Da Schimmelsporen fast überall Nährboden finden, sind sie auch sehr verbreitet. Insbesondere in warmen, feuchten Zimmerecken hinter dem Kleiderschrank, in dunklen feuchten Kellern, schlecht gelüfteten Badezimmern und nach Wasserschäden entstehen Schimmelpilze. Bei einem einfachen, leichten Befall ist es meist möglich, die Sporen eigenständig durch Desinfektion zu entfernen. Sollte der Befall jedoch großflächig oder durch Wasser- und Feuchteschäden entstanden sein, ist eine Fachfirma hinzuzuziehen[47]. Um eine Kontamination von Innenräumen und der Umwelt zu verhindern ist es wichtig, dass staubarm gearbeitet wird und die Bauabfälle in fest verschlossenen Behältern transportiert werden. Nach einer Desinfektion der Abfälle ist die Entsorgung über den jeweiligen Abfall an dem der Schimmel haftete möglich.

Die Latenzzeit von Schimmelpilzen ist sehr variabel. Allergische Reaktionen können bei sensiblen Personen binnen Sekunden bis Minuten auftreten, Atemwegserkrankungen zeigen sich innerhalb von wenigen Tagen oder Wochen. Schlimmere Krankheitsbilder wie chronische Schädigungen, beispielsweise die „Farmerlunge“[48], können auch eine Latenzzeit von mehreren Jahren haben.

Da Schimmelpilzbildung beispielsweise durch bestimmte Bauweisen begünstigt wird, lässt sich auch hier nicht eindeutig feststellen, wie die Verteilung von Schimmelpilzen genau stattfindet. In urbanen Bereichen sind dichte

[42] https://www.schimmel-schimmelpilze.de/penicillium-camemberti.html
[43] https://www.schimmel-schimmelpilze.de/penicillium-chrysogenum.html
[44] „Az- 6790-05-03-25, Einstufung von Tolypocladium inflatum“, Bundesamt für Verbraucher und Lebensmittelsicherheit, 05.03.2025
[45] https://www.schimmel-schimmelpilze.de/aspergillus-fumigatus.html
[46] https://www.schimmel-schimmelpilze.de/stachybotrys-chartarum.html
[47] https://hausinfo.ch/de/bauen-renovieren/unterhalt-renovation-sanierung/gebaeudeschaeden-schadstoffe/schimmel/entfernung.html
[48] https://flexikon.doccheck.com/de/Farmerlunge, (Prinz, 2018)

Bebauungen und energetische Sanierungen anzuführen. Gleichzeitig führt auch eine schlechte Belüftung und eine hohe Belastung durch Feuchtigkeit zu massiver Schimmelbildung. Hauptsächlich in nachträglich gedämmten Altbauten kommt es an der Innenseite von Außenwänden häufig zu Tauwasser, welches in Kombination mit der Tapete einen wunderbaren Nährboden für Schimmel bildet. Ein großes Problem stellt ein unbemerkter Schimmelpilz dar. So kann eine defekte Dampfsperrbahn, die Feuchtigkeit in die Dachkonstruktion eindringen lässt, auf dem Flachdach einer Schule oder eines Krankenhauses lange unentdeckt bleiben und Schimmelpize breiten sich immer weiter aus. Dadurch, dass es auf dem Land häufiger Einzelhäuser gibt, die eine geringere Raumfeuchte aufweisen, und Küchen und Badezimmer meistens Fenster haben, können einige der oben angeführten Punkte nicht übertragen werden. Gleichzeitig gibt es auch im ländlichen Bereich, vor allem in der Landwirtschaft, derart undichte Gebäude, wie Stallungen oder Lagerhallen, dass sie so feucht werden, dass eine Schimmelpilzbildung begünstigt wird. Die Hautatmung und die Ausatemluft der Tiere sind weitere begünstigende Faktoren für die Feuchtigkeit im Stall[49]. Auch wenn die Verteilung von Schimmelpilzen in urbanen Räumen etwas höher ist als in ländlicheren Räumen, so lässt sich doch feststellen, dass die Bewohner auf dem Land andere Ursachen zu bekämpfen haben, das Problem des Schimmelbefalls aber ebenso erleiden.

2.2.5. Flüchtige organische Verbindungen (VOC)

VOCs (Volatile organic Compounds) sind organische Chemikalien, die Kohlenstoff enthalten, bereits bei Raumtemperatur verdampfen und somit gasförmig in die Atemluft gelangen. Sie zählen zu den häufigsten und eher moderneren Gebäudeschadstoffen und können erhebliche gesundheitliche Risiken bergen. Eingeatmet, können die Gase kurzfristig Schleimhäute und Atemwege reizen, Kopfschmerzen, Müdigkeit und Schlafstörungen auslösen. Langfristig eingeatmet lösen sie auch ernsthafte Krankheiten, wie Schäden am zentralen

[49] https://www.schimmelpilz-messungen.de/feuchtigkeit-schimmelpilze-und-staub-im-stall/

Nervensystem, Störung der Gedächtnisleistung und Schädigung von Leber und Nieren aus[50].

In Gebäuden finden sich die Schadstoffe beispielsweise in Möbeln und Textilien in Form von Formaldehyd, in Lacken und Kunststoffen in Form von Benzol, in Form von Aceton in Nagellackentfernern und Farbverdünnern oder in Duftstoffen von Reinigungsmitteln in Form von Terpenen, wie Limonen und Pinen[51].

Am einfachsten lassen sich Belastungen durch VOCs vermeiden indem man schon die Quellen verhindert. Bei Baustoffen sollte darauf geachtet werden, dass die Produkte entweder aus Naturmaterialien bestehen, oder emissionsarm und zertifiziert sind. Hier sind Zertifizierungen wie der Blaue Engel oder der EMICODE[52] zu nennen. Nach Renovierungen sollte auf eine intensive Lüftung geachtet werden. Am besten eignen sich zur Reinigung der Luft Luftfilter, die einen Aktivkohlefilter verbaut haben. Bei neuen Einrichtungsgegenständen, wie Möbeln, die oben aufgeführte Stoffe enthalten, hilft es nur, diese einige Wochen vor Einbau ausgasen zu lassen, sodass eine VOC-Belastung minimiert werden kann.

Die Latenzzeit ist stark schwankend, von wenigen Sekunden, bis hin zu mehreren Jahrzehnten. Die Latenzzeit ist abhängig davon, welchem Stoff man ausgesetzt war, wie lang und wie stark die Exposition war und wie gesund die eventuell betroffenen Organe sind. Ebenso variabel sind die Effekte auf den Körper. Von Reizwirkungen über Störungen des zentralen Nervensystems bis hin zu Leukämie und Nierenkrebs können viele Erkrankungen der Aufnahme von VOCs zugeschrieben werden[53].

Die geographische Verteilung dieser flüchtigen organischen Verbindungen ist nicht ganz so eindeutig. Aufgrund der dichten Bebauung in der Stadt und dem daraus resultierenden geringeren Luftaustausch ist die Verbreitung dort noch höher als in ländlicheren Gebieten. Dort halten VOCs vorwiegend in Neubauten Einzug. Da sie hauptsächlich aus modernen Produkten ausgasen, sind

[50] https://www.umweltbundesamt.de/themen/gesundheit/umwelteinfluesse-auf-den-menschen/chemische-stoffe/fluechtige-organische-verbindungen#welche-gesundheitlichen-wirkungen-konnen-voc-haben
[51] https://www.innenraumluft.nrw.de/4_schadstoffe/duftstoffe.php
[52] https://www.emicode.com/das-siegel/
[53] “Innenraumschadstoffe”, Stadt Köln, Seite 19 f

hier auch eher städtische Mietwohnungen, die häufiger renoviert werden, betroffen[54]. So bekommen städtische Wohnungen häufiger als eingesessene Einfamilienhäuser auf dem Land einen neuen, modernen Vinylboden, neue Farbe an den Wänden oder neue Möbel aus Pressholz, deren Leim Formaldehyde enthalten kann. Auch betroffen sind Krankenhäuser, Kitas oder Büros, in denen PVC-Böden ausgelegt sind. Durch regelmäßigere Renovierungen und Sanierungen öffentlicher Gebäude werden in diesen Fällen teilweise alte Schadstoffe durch neue ersetzt. Problematisch wird dies vor allem dann, wenn in öffentlichen und gewerblichen Bauten günstigere, nicht zertifizierte Baumaterialien verwendet werden. Besonders häufig sind sehr dichte Neubauten oder gut sanierte Altbauten betroffen, da nur ein geringer Luftaustausch stattfinden kann und sich die VOCs anstauen[55]. Weiterhin werden ausgasende Schaumdämmstoffe, die dafür sorgen, dass Fensterrahmen, Türleibungen und Leitungsdurchführungen dicht sind, bei Neubauten oder energetischen Sanierungen verwendet. Auch hier hat die ländliche Umgebung den Vorteil, dass Häuser häufiger mit Naturmaterialien ausgestattet werden und durch einen weniger hohen Energiestandard mehr Lüftung durch die Fenster kommt. Hier sind lediglich moderne Neubauten betroffen. Diese sind aber unabhängig von ihrem Standort betroffen. Daher lässt sich feststellen, dass sich der modernere Schadstoff VOC als Bauschadstoff nicht eindeutig in ein eher ländliches oder eher urbanes Problem aufteilen lässt.

2.2.6. Phthalate

Besonders bei längerer Belastung sind Phthalate gesundheitlich sehr bedenklich. Sie gelangen durchs Atmen, über die Haut oder auf oralem Wege in den Körper. Im Körper stören sie das natürliche Hormonsystem. Besonders betroffen sind hierbei wieder Föten, Säuglinge, ältere und kranke Menschen[56].

Ähnlich wie bei VOCs sind Menschen auch den Phthalaten fast 24 Stunden am Tag ausgesetzt. Da sich die Weichmacher in Kosmetika, Fußbodenbelägen, Kunstlederprodukten, Folien, Kinderspielzeug und anderen

[54] https://www.schwoererhaus.de/blog/volatile-organic-compounds/
[55] https://www.schwoererhaus.de/blog/volatile-organic-compounds/
[56] https://www.umweltbundesamt.de/service/uba-fragen/gehen-von-phthalaten-gesundheitliche-risiken-aus

Kunststoffprodukten, die elastisch und biegsam sind, befinden, ist es kaum möglich, ihnen nicht ausgesetzt zu sein[57]. Da die Phthalate in den Produkten nicht fest gebunden sind, können sie mit der Zeit ausgasen und sich in der Umgebungsluft anreichern oder sie gehen direkt auf Menschen oder andere konsumierte Produkte, wie Lebensmittel, über.

Der vermeintliche Vorteil von Phthalaten ist eine sehr geringe Halbwertzeit. Bei einem gesunden Immunsystem können durch eine einmalige Exposition in den Körper gelangte Weichmacher innerhalb von 24 Stunden wieder abgebaut werden. Sie werden im Normalfall beim Schwitzen über die Haut, über die Leber, als Urin über die Nieren und über den Verdauungstrakt ausgeschieden[58].

Ist der Körper allerdings einer regelmäßigeren Exposition ausgesetzt, oder ist der Körper geschwächt, können Phthalate zu schweren Krankheiten und Störungen führen. Bei Föten, Säuglingen und Kleinkindern können Phthalate zu Entwicklungsstörungen und Verhaltensauffälligkeiten führen. Aber auch Erwachsene, die entweder nicht gesund oder häufiger hoher Exposition ausgesetzt sind, können Phthalate nicht einfach ausscheiden. Im Körper verfallen die Phthalate zu Metaboliten, die sich an die Hormonrezeptoren heften und das natürliche Hormongleichgewicht stören. Dies kann der Auslöser für Fruchtbarkeitsprobleme bei Männern und Frauen Verzögerung der Pubertät bei Mädchen, endokrinen und Stoffwechselstörungen sein[59].

Die Latenzzeit von Phthalaten variiert stark, je nachdem, wie lang und wie hoch die Exposition angedauert hat, wie alt und gesund die Person ist, welches Phthalat aufgenommen wurde und wie regelmäßig die Person Phthalaten ausgesetzt ist. Die Fruchtbarkeit kann nach einem bis sieben Jahren gestört werden, eine hormonelle Dysregulation kann nach drei bis zwölf Jahren auftreten und Leber- und Nierenschäden können nach fünf bis 15 Jahren erwartet werden[60].

Da sich Phthalate in vielfältigen Produkten finden lassen wie Folien oder Schläuche in Stallungen oder auf Feldern in der Landwirtschaft. Durch

[57] https://www.bmuv.de/themen/chemikaliensicherheit/phthalate
[58] https://www.skinthings.de/wie-gefaehrlich-sind-weichmacher-in-kosmetik
[59] https://www.skinthings.de/wie-gefaehrlich-sind-weichmacher-in-kosmetik
[60] https://www.dguv.de/medien/ipa/publikationen/ipa-journale/ipa-journale2015/documents/ipa_journal_1503_phthalate.pdf

intensive Tierhaltung und Feldbewirtschaftung kann es zu einer Bodenkontamination mit Phthalaten kommen. Andere Produktgruppen repräsentieren beide Wohnumfelder gleichermaßen. Hierzu gehören Dichtungsmassen, Tapetenkleber, Laminatbeschichtungen und Lacke. Außerdem finden sich Weichmacher in Reifen und Konsumgütern wie Spielzeug. Phthalate finden sich also unabhängig von der Umgebung des Wohnumfeldes. Lediglich die Expositionswege unterscheiden sich. So werden Phthalate in ländlichen Gebieten eher über den Boden und über das Trinkwasser verbreitet, in urbanen Gebieten ist die Exposition eher über die Innenraumluft zu erwarten. Spielzeuge, die die gefährlichen Weichmacher enthalten, sind besonders gefährlich für kleine Kinder, die ihr Spielzeug in den Mund nehmen. Hierbei kommt es zu einer oralen Aufnahme des Schadstoffs.

2.3. Sozioökonomische Faktoren

Unter sozioökonomischen Faktoren sind gesellschaftliche und wirtschaftliche Bedingungen zu verstehen, die Einfluss auf das Leben von einzelnen Menschen oder Gruppen haben können[61].

Die Wichtigkeit der soziökonomischen Faktoren für diese Ausarbeitung ergibt sich aus der Fragestellung, ob und warum bestimmte Gruppen potentiell stärker von Bauschadstoffen betroffen sind als andere.

2.3.1. Einfluss von sozioökonomischen Faktoren auf die Wohnsituation

Die Wohnsituation in Deutschland ist eng mit sozioökonomischen Faktoren verknüpft. Die vorliegende Ausarbeitung untersucht, wie Wohnverhältnisse, ethnische Zugehörigkeit, Einkommen, Beruf, Bildung, soziale Netzwerke und Gesundheit Einfluss auf die Wohnsituation nehmen.

[61] https://fgoe.org/Glossar/Soziooekonomisch

2.3.1.1. Wohnverhältnisse

Das Wohnverhältnis an sich ist von besonderer Bedeutung[62]. Es besteht die Gefahr, dass Bewohner häufig Problemen wie Schimmelpilzbildung oder veralteten, schadstoffbelasteten Baumaterialien ausgesetzt sind, wenn sie in älteren Immobilien leben. Auch die Lage des Wohnraums ist wichtig. Überproportional häufig leben benachteiligte Gruppen in alten Gebäudebeständen in innerstädtischen Bereichen, in denen die Luftverschmutzung um ein Vielfaches höher ist als in Randbezirken[63]. Zudem findet sich bezahlbarer Wohnraum für einkommensschwache Gruppen in peripheren Lagen, in denen die Investitionen für Sanierungen häufig nicht ankommen, weil sie häufig nicht wirtschaftlich sind, oder sogar Ausnahmen von Sanierungspflichten für „Gebäuden in strukturschwachen Regionen“ gemacht werden[64].

2.3.1.2. Ethnische Zugehörigkeit und Migration

Häufig wirken Migration und ethnische Zugehörigkeit als ein großer Benachteiligungsfaktor. Es kann durch repräsentative Umfragen der Antidiskriminierungsstelle des Bundes gezeigt werden, dass Menschen mit Migrationshintergrund auf dem Wohnungsmarkt Diskrimination erfahren. So sind 83 % der Befragten der Meinung, dass es bei der Wohnungssuche aufgrund ihrer ethnischen Herkunft zu Diskriminierungen kommen kann. 15 % von allen Befragten haben selbst Erfahrungen mit Diskriminierung aus rassistischen Gründen gemacht. In der Gruppe der Befragten mit Migrationshintergrund erhöht sich der Anteil signifikant auf 35 %[65]. Diese Menschen werden aufgrund oben genannter Tatsachen in qualitativ minderwertige Wohnungen, die unter Umständen eine Schadstoffbelastung aufweise, gedrängt. Zudem erschweren sprachliche und kulturelle Barrieren den Zugang zu Informationen über Gesundheitsrisiken und die Rechte[66], die man als Mietender hat.

[62] https://www.oecdbetterlifeindex.org/de/topics/housing-de
[63] https://www.umwelt-im-unterricht.de/hintergrund/luftqualitaet-in-staedten
[64] https://meinkoelnbonn.de/sanierungspflicht
[65] „Rassistische Diskriminierung auf dem Wohnungsmarkt“, Antidiskriminierungsstelle des Bundes, Januar 2020, Seite 5 und 7
[66] https://www.inklusives-internet.lwl.org/de/inhalte-inklusiv-aufbereiten/einfach-texten-sprachliche-barrieren-vermeiden

2.3.1.3. Einkommen und Vermögen

Für die Wohnqualität sind das Einkommen und Vermögen eines Haushaltes der wichtigste Punkt. Wohlhabendere oder besserverdienende Haushalte können sich modernere und bereits sanierte Wohnungen leisten oder deren Sanierung veranlassen. Wohingegen einkommensschwächeren Gruppen diese finanziellen Mittel fehlen und sie somit gezwungen sind auf kostengünstigeren, eventuell unsanierten Wohnraum zurückzugreifen. Es ist möglich, dass diese unsanierten Bauten mit gesundheitsgefährdenden Stoffen wie Asbest, PCB oder Schimmelpilzen belastet sind.

Zudem fühlen sich 14 % der Befragten in der oben erwähnten Umfrage aufgrund ihrer sozialen Stellung diskriminiert[67].

2.3.1.4. Beruf und Beschäftigung

Ein weiterer entscheidender Faktor ist die berufliche Situation und das Beschäftigungsverhältnis. Arbeitslosigkeit oder angespannte Beschäftigungsverhältnisse zum Beispiel führen häufig zu unsicheren Wohnverhältnissen, eingeschränkten Möglichkeiten die eigene Wohnsituation zu verbessern oder umzuziehen[68]. Hinzu kommt, dass es Berufsgruppen gibt, die einer doppelten Belastung ausgesetzt sind. So sind Beschäftigte im Baugewerbe, die täglich mit der Sanierung von schadstoffbelasteten Gebäuden beschäftigt sind und in einer Wohnung leben, die ähnliche Schadstoffe enthält, einer viel höheren Exposition ausgesetzt.

2.3.1.5. Bildung

Mit der beruflichen Situation geht selbstverständlich die Bildung einher. Es ist davon auszugehen, dass Personen mit einem höheren Bildungsniveau über ein größeres Wissen zu Gesundheitsrisiken und präventiven Maßnahmen verfügen[69]. Es ist ihnen auch eher möglich, die Gefahren, die von Schadstoffen wie VOC oder Formaldehyd ausgehen zu erfassen. Der Zugang zu wichtigen

[67] „Rassistische Diskriminierung auf dem Wohnungsmarkt“, Antidiskriminierungsstelle des Bundes, Januar 2020, Seite 7
[68] Auswirkungen von Armut und Arbeitslosigkeit auf die psycho-soziale Entwicklung der Betroffenen und deren Familien, insbesondere der Kinder und Jugendlichen, Eberhart Knost, Seite 160 f und 206 f
[69] https://www.lpb-bw.de/ungleichheit-wohnen

Informationen über die Gefahren von Schadstoffen und den Schutz davor ist, insbesondere bei Migranten, durch eine geringe Gesundheitskompetenz und Sprachbarrieren eingeschränkt.

2.3.1.6. Soziale Netzwerke und Unterstützung

Oft wird der Einfluss von sozialen Netzwerken und Unterstützungssystemen unterschätzt. Allerdings variieren die Verfügbarkeit und Qualität sozialer Ressourcen massiv entlang sozioökonomischer Grenzen[70]. Vor einer besonderen Herausforderung stehen alleinerziehende Eltern, insbesondere Mütter, und Haushalte mit pflegebedürftigen Angehörigen[71]. Hier sind die zeitlichen und finanziellen Ressourcen häufig derart begrenzt, dass sie sich nicht über die Risiken von Schadstoffen informieren, Maßnahmen dagegen zu ergreifen, oder eine Wohnraumanpassung vornehmen können. Auch fehlt es in sozial benachteiligten Nachbarschaften häufig an finanziellen Mitteln zu kollektiven Maßnahmen wie Bürgerinitiativen, aktiver Wissensvermittlung über Schadstoffrisiken und Zugang zu politischen Entscheidungsträgern[72]. Zudem werden Förderprogramme für Sanierungen häufig nicht von den am stärksten betroffenen Gruppen genutzt, weil diese Anträge zu komplex sind, oder eine sprachliche Barriere Probleme schafft.

2.3.1.7. Gesundheit und Umweltbewusstsein

Bei der ungleichen Verteilung von Umweltbelastungen geht es nicht nur um die Frage der sozialen Gerechtigkeit, sondern ganz konkret um gesundheitliche Probleme. Bei vielen Gruppen mit geringerer Bildung ist ein geringeres Bewusstsein für die Risiken von Schimmel oder VOC-Belastungen vorhanden. Häufig fehlt dann auch das Wissen über das richtige Umweltverhalten, wie korrekte Lüftungsgewohnheiten in schimmelbelasteten Wohnungen oder korrekter Umgang mit schadstoffbelasteten Bauteilen bei eigenhändiger

[70] „Sozialer Aufstieg durch Bildung? Theoretische Zugänge, empirische Einsichten“, Weinheim, Basel, Seite 138 ff
[71] https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/forschung/programme/exwost/Forschungsfelder/2004undFrueher/WohnsituationSchwangerer/01_Start.html
[72] https://deutsche-wirtschafts-nachrichten.de/715120/wohnquartiere-als-soziale-brennpunkte-armut-migration-und-ueberalterung-ghettobildung-nimmt-zu

Sanierung eines Wohnraums. Zudem sind gesundheitlich beeinträchtigte Menschen vulnerabler gegenüber Schadstoffbelastungen als gesunde Menschen.

Es lässt sich feststellen, dass die oben genannten sozioökonomischen Faktoren häufig kumulativ wirken[73]. Wer wenig Geld hat, kann sich keine neuere Wohnung oder einen Umzug leisten. Wer einen gewissen, vielleicht unterdurchschnittlichen Bildungsstand oder sprachliche Barrieren hat, kann sein Einkommen nicht ohne weiteres erhöhen. Positiv hervorheben lässt sich so auch, dass sich viele Aspekte ändern können, wenn sich ein einzelner Faktor ändert. Wenn beispielsweise Sprachbarrieren abgebaut werden können, durch Dolmetscher, bessere Bildungsangebote[74] oder vereinfachte Antragsunterlagen, kann das Verständnis für die Risiken von Schadstoffen erhöht werden oder ein anderer, besser bezahlter Beruf gewählt werden, der das Haushaltseinkommen steigert. Wenn sich prekäre berufliche Situationen festigen lassen und das Haushaltseinkommen steigt, gibt es die Möglichkeit, die eigene Wohnsituation zu verbessern oder eine Sanierung betroffener Bauteile in Erwägung zu ziehen.

2.3.2. Soziale Segregation und Ungleichverteilung von Ressourcen

Soziale Segregation beschreibt die räumliche Trennung von Bevölkerungsgruppen nach sozioökonomischen Faktoren. So sind häufig privilegierte Wohngebiete von benachteiligten abgespalten oder nicht sanierte Altbauten werden meistenteils an einkommensschwache Haushalte vermietet.[75]

Auch eine ungleiche Verteilung von öffentlichen Geldern in verschiedenen Stadtteilen führt zu finanziellen Problemen in den ohnehin schwächeren Stadteilen. Eine Mietpreisbindung, die das Probleme von zu hohen Mieten eigentlich in den Griff bekommen, und Wohnraum bezahlbar halten sollte, führt im

[73] Sozioökonomischer Status und freiwilliges Engagement, Julia Simonson, Nicole Hameister, 2017, Seite 457 ff
[74] https://www.torgauerzeitung.de/lokales/nordsachsen/torgau/torgau-nordwest-streifen-dolmetscher-und-blumenkuebel-sollen-helfen-obm-stellt-massnahmen-vor-E2NA7YKU3FGYNFH2H52FSONB2A.html
[75] „Soziale Kontextbedingungen der Stadtteilentwicklung 2014-2017 Monitoring im Rahmen des integrierten Programms 'Soziale Stadt' in Nordrhein-Westfalen", Geschäftsstelle des Städtenetzes Soziale Stadt NRW, Seite 22

Umkehrschluss jedoch zur Konzentration einkommensschwacher Gruppen in potenziell belasteten Gebieten. [76] Die Unterrepräsentation solcher Stadtteile in der Stadtplanung führt zur Verlagerung von Belastungen in sozial schwächere Viertel.

Als konkretes Beispiel für eine kumulative Belastung ist hier der Standort Dortmund Nord mit den Stadtteilen Derne, Scharnhorst und Eving zu nennen. In diesen sozial schwachen Vierteln, die als „Ankunftsstadtteil" geprägt sind und einen Anteil von Bewohnern mit Migrationsanteil von über 70 % haben[77], sind die Bodenbelastungen sowie die aktuellen Luftbelastungen sehr hoch. Obwohl die ehemalige Kokerei Hansa bereits 1992 stillgelegt wurde, ist das Grundwasser, und durch eine Leckage in einem Betriebskanal auch der Boden, auf diesem Gelände noch immer mit PAK und BTEX[78] belastet.[79] Gleichzeitig erzeugt das Stahlwerk HKM (Hüttenwerke Krupp Mannesmann) und die Autobahn A2 eine Feinstaub und Stickstoffbelastung der Luft, die Nahe an den EU-Grenzwerten liegt[80]. Obwohl im Jahr 2008 der erste Luftreinhalteplan Ruhrgebiet in Kraft trat, der die Minimierung der Luftschadstoffe PM_{10} und NO_2 festlegen sollte, sind die Ziel- und Grenzwerte kaum einzuhalten. So wurde im Jahr 2018 noch immer an 33 Tagen im Jahr der Grenzwert von 50 $\mu g/m^3$ Feinstaub überschritten[81]. Die Belastung mit Stickstoffdioxid hingegen ist gleichbleibend so hoch[82], dass die Belastung an „eng bebauten Innenstadtstraßen in vielen Großstädten des Landes, so auch in Dortmund, noch immer über 40 $\mu g/m^3$, dem EU-Jahresgrenzwert für die Konzentration von Stickstoffoxid in der Außenluft"[83], liegt. Die Stadt Dortmund wurde im Jahr 2018 von der Deutschen Umwelthilfe wegen der Nichteinhaltung der Grenzwerte für Stickstoffoxid verklagt. Dieser Rechtsstreit endete in einem Vergleich, der vorsieht, dass im fortzuschreibenden Luftreinhalteplan für die Stadt Dortmund zwei

[76] „Soziale Kontextbedingungen der Stadtteilentwicklung 2014-2017 Monitoring im Rahmen des integrierten Programms 'Soziale Stadt' in Nordrhein-Westfalen", Geschäftsstelle des Städtenetzes Soziale Stadt NRW, Seite 37
[77] „Soziale Kontextbedingungen der Stadtteilentwicklung 2014-2017 Monitoring im Rahmen des integrierten Programms 'Soziale Stadt' in Nordrhein-Westfalen", Geschäftsstelle des Städtenetzes Soziale Stadt NRW, Seite 37
[78] leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe Benzol, Toluol, Ethylbenzol und Xylol
[79] Anlage 2 zu Drucksache Nr.:00735-15-E1 „Sachstandsberichte zu Flächen mit laufender Grundwasserüberwachung bzw. Sanierung, Seite 2
[80] LANUV NRW, 2021; RKI, 2020
[81] Drucksache Nr.: 14489-19, Stadt Dortmund, Abbildung2
[82] Drucksache Nr.: 14489-19, Stadt Dortmund, Abbildung1
[83] LRP-Ruhrgebiet, Teilplan Ost – Lokale Ergänzung Stadt Dortmund, Seite 16

zusätzliche Maßnahmenstufen eingefügt werden müssen. Diese beinhalten kurzfristig erzielbare Maßnahmen wie die Ausdehnung des LKW-Durchfahrtsverbots auf der B1, mittelfristige Ziele wie ein Marketingkonzept zum Umstieg auf öffentliche Verkehrsmittel oder die Verringerung von Stellplätzen im öffentlichen Straßenraum[84].

Wenn die Anteile der Hauptindikatoren für soziale Benachteiligung im Dortmunder Norden mit denen im gesamten Stadtgebiet verglichen werden, lässt sich schnell erkennen, dass Kinderarmut, Migrationshintergrund und Arbeitslosenquote in den nördlichen Stadtteilen um ca. 5-15 % über dem Dortmunder Gesamtdurchschnitt liegen[85]. Im Jahr 2022 räumte die Stadt Dortmund vor dem Ausschuss für Klimaschutz, Umwelt, Stadtgestaltung und Wohnen ein, dass „prioritäre Sanierungsmaßnahmen“ in den nördlichen Stadtteilen Dortmunds aus Kostengründen zurückgestellt wurden[86].

Das Beispiel der Stadt Dortmund lässt sich auch auf andere Städte im gesamten Ruhrgebiet übertragen. Oberhausen weist, durch das ehemalige Thyssen-Krupp Gelände, eine ebenso historisch gewachsene Industriebelastung und soziale Ungleichverteilung auf. Altlasten konzentrieren sich in Oberhausen genauso in ehemaligen Arbeitervierteln, was daraus folgt, dass bezahlbarer Wohnraum für Mitarbeiter der Industrieanlagen und deren Familien gezielt in der Nähe der Industrie angesiedelt wurde.

Diese Beispiele weisen sehr stark darauf hin, dass Sanierungen in sozial benachteiligten Stadtteilen gezielt durch die Kommunen verzögert werden, was zu einer systematischen Umweltungerechtigkeit führt.

2.4. Folgen einer Schadstoffbelastung

Schadstoffe haben vielfältige Möglichkeiten sich auf das allgemeine Wohnumfeld und die Lebensqualität der Bewohner auszuwirken.

[84] LRP-Ruhrgebiet, Teilplan Ost – Lokale Ergänzung Stadt Dortmund, Kapitel 5.3.1
[85] „Restart und Sozialraumanalyse“, Stadt Dortmund, Bezirksbürgermeister Dortmund Eving, 2023
[86] Stadt Dortmund (2022): Niederschrift der 15. Sitzung des Umweltausschusses 2022, Ratsinformationssystem Dortmund, TOP 5: „Altlastensanierung in Nord-Dortmund“

2.4.1. Sozioökonomische Folgen

Bezogen auf den Immobilienwertverlust sind die Folgen einer Schadstoffbelastung im urbanen Raum deutlicher zu spüren als in ländlichen Wohngebieten. Eine Immobilie verliert zwischen 20 und 50 % an Wert, wenn eine Schadstoffbelastung nachgewiesen werden kann[87]. Vermutlich sind diese Wertminderungen in städtischen Bereichen stärker zu spüren, da die Auswahl, eine andere Immobilie anzusehen größer ist. Aufgrund des höheren Leerstandes in der Stadt könnte man vermuten, dass die Auswahl in der Stadt größer und die Wertminderung dadurch empfindlicher ist als auf dem Land. Tatsächlich ist eine Stadt-Land-Differenz nach Bevölkerungsdichte nicht mehr so deutlich zu erkennen, wie es in den 2000er Jahren noch war[88]. Gleichzeitig steigt die Länge der Verkaufszeit um ca. 120 % an. Darüber hinaus gibt es indirekte Effekte, die die Finanzierung einer schadstoffbelasteten Immobilie weiter erschweren. So verweigern Banken häufig die Darlehen für derartige Gebäude, weil die Absicherung fehlt[89] und die Versicherungsprämie für ein belastetes Haus liegt ungefähr 20 % über dem Durchschnittswert.

Vermieter haben das Problem, dass Mieteinnahmen aufgrund von Mietminderung geringer ausfallen oder komplett ausbleiben[90]. Bei Eigentümern, die Immobilien als Kapitalanlage gekauft haben, kann dies besonders schwerwiegend sein, da die Mieten meist die Rate für den Kaufpreis abdecken sollen. Bleiben die Mieten aus, muss der Eigentümer entweder noch mehr investieren, um den Wohnraum untersuchen und sanieren zu lassen. Diese Sanierungen können den Wert einer einfachen Immobilie in einem sozial benachteiligten Stadtteil schnell übersteigen. Dem Vermieter würde keine Wahl bleiben als die Immobilie mit Verlust wieder zu verkaufen, da er einen potenziellen Käufer über eine bekannte Schadstoffbelastung informieren müsste.

Außerdem haben Quartiere, in denen eine Schadstoffbelastung bekannt wird, eine erhöhte Fluktuation zu befürchten. Nicht nur liegt der Mieterwechsel in diesen Quartieren rund 15 % über dem Durchschnitt, sondern auch die Menge der leerstehenden Wohnräume erhöht sich drastisch. In den Fällen, in denen

[87] Schadstoffe in Immobilien – Einfluss auf die Immobilienbewertung, M. Groß und M. Rode, S. 11
[88] https://www.empirica-regio.de/blog/230731_leerstand_wohnungsmarkt/
[89] https://www.institut-beb.de/immobilien-check/
[90] https://www.immobilienscout24.de/wissen/mieten/mietminderung-schimmel.html

die Medien von Schadstoffvorkommen in bestimmten Gebieten berichtet haben, fällt auf, dass weniger Zuzüge verzeichnet werden können. Diese Quartiere haben dann schnell einen Stempel weg und werden nicht mehr so häufig als Wohnumfeld gewählt[91].

Sollte es bei Bewohnern von belastetem Wohnraum tatsächlich zu einer Erkrankung kommen, kann es erst zu verminderter Leistungsfähigkeit und anschließend zu Fehlzeiten auf der Arbeit kommen. Im schlimmsten Fall sind diese so lang, dass sie mit Einkommenseinbußen einhergehen, weil die Krankheit langanhaltend oder gar chronisch ist und der Erkrankte auf Krankengeld angewiesen ist, oder seinen Job sogar verliert und gar nicht mehr arbeiten kann. In diesem Fall kann sich ein Teufelskreis auftun, da es finanzielle Einbußen aufgrund der Krankheit gibt, ein Umzug notwendig wird, weil man sich entweder die Wohnung nicht mehr leisten kann oder die Wohnung der Auslöser der Krankheit ist, eine bezahlbare Wohnung aber eventuell in einem sozial benachteiligten Stadtteil liegt und noch nicht saniert wurde. Wenn in dieser Wohnung dann noch nicht identifizierte Schadstoffe verbaut sind, kann die Erkrankung noch schlimmer werden. Dies kann einen weiteren sozialen Abstieg zur Folge haben.

2.4.2. Psychosoziale Effekte

Bei einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage des Umweltbundesamtes aus dem Jahr 2022 wurden Menschen darüber befragt, wie gut sie sich über Umweltthemen informiert fühlen. Darauf geben lediglich 6 % der Befragten an, dass sie sich über Schadstoffbelastungen in Böden, Gewässern und der Luft sehr gut informiert fühlen, 31 % fühlen sich zumindest noch gut informiert. Weniger informiert fühlen sich die Menschen nur noch über Ozonlöcher. Dahingegen empfinden 89 % der Befragten die Bedrohlichkeit der Schadstoffbelastungen als „sehr bedrohlich oder „eher bedrohlich“ [92]. Aus der Befragung lässt sich weiterhin ablesen, dass egal welchen Alters,- Bildungs- oder Einkommenshintergrund die Befragten haben, die meisten abgefragten Auswirkungen

[91] *„Sozialräumliche Stigmatisierung durch Umweltschadstoffe“* (2022), TU Dortmund
[92] Umweltbewusstsein in Deutschland 2022 – Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage, S. 36 f

des Klimawandels ähnlich wahrgenommen werden. Lediglich bei den Auswirkungen auf Gesundheit und Wohlbefinden unterscheiden sich die Gruppen deutlich. So geben rund $^2/_3$ der Befragten mit niedrigerem Bildungs- und Einkommensstand an, dass sie sehr starke Auswirkungen auf ihre Gesundheit und ihr Wohlbefinden spüren, im Bereich der Menschen mit hohem Einkommen und guter Bildung sind es weniger als die Hälfte der Befragten. Diese Umfrage lässt in Bezug auf Schadstoffe darauf schließen, dass sozial schlechter gestellte Bevölkerungsgruppen sich stärker von Umweltproblemen betroffen fühlen und daher auch stärker unter gesundheitlichen Problemen leiden[93].

Über all diese Unsicherheiten zum Thema Schadstoffe, insbesondere der Verschmutzung der Luft, machen sich viele Bewohner derartig viele Sorgen, dass sie unter Folgen wie Schlaf- und Angststörungen oder Depressionen leiden[94]. Die Lebensqualität der Betroffenen leidet massiv, wenn sie unter permanenten Ängsten vor gesundheitlichen Risiken oder sozialer Isolation leiden. Bei einer Geruchbelästigung, wie sie von manchen Schadstoffen wie Formaldehyd, Schimmel oder VOCs ausgehen, wird dieser Effekt noch gesteigert.

2.4.3. Umweltwirkungen

Wenn Bauschadstoffe in die Umwelt gelangen, werden sie dort nicht einfach abgebaut und unschädlich gemacht. Asbestfasern können im Umkreis von mehreren Kilometern um die Expositionsstelle verteilt und von unwissenden Passanten eingeatmet werden. Eine solche Freisetzung kann zum Beispiel durch mangelhafte Abschottung bei Sanierungsvorhaben zustande kommen.

PAK, PCBs gehen in die Luft, ins Wasser und auch in Böden über und können diese belasten. Darüber verteilen sich die Schadstoffe weitreichend in der Umwelt, beispielsweise durch Tiere, die belastetes Wasser trinken und anschließend verspeist werden oder Nutzpflanzen, die abgelagerte Stoffe aus dem Boden aufnehmen.

[93] Umweltbewusstsein in Deutschland 2022 – Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage, S. 30ff
[94] „Long term exposure to multiple ambient air pollutants and association with incident depressions and anxiety", Yang T., Wang J. Kelly F.J., Li G., -JAMA Psychiatry 2023

Auch Phthalate, VOCs und Schimmel können sich auswaschen und über das Wasser in den Boden gelangen. Belastete Böden können menschliche und tierische Bewohner in Städten und Wäldern schädigen. Um Wasser und Böden zu reinigen, gibt es verschiedene Verfahren, auf die im Rahmen dieser Arbeit jedoch nicht eingegangen werden soll. Wichtig ist an dieser Stelle zu betonen, dass bei der Arbeit mit belastetem Boden Schutzkleidung zu tragen ist und auch Pflanzen vor dem Kontakt zum belasteten Erdreich geschützt werden müssen.

3. Aktuelle Situation der Stadt Essen

In dieser Arbeit wird untersucht, wie sozioökonomische Faktoren die Verteilung von Bauschadstoffen beeinflussen könnten. Dazu wurde ein Experte aus dem Bereich der Immobilienwirtschaft der Stadt Essen befragt, um praxisrelevante Lösungsansätze zu identifizieren.

3.1. Experteninterview

Das Experteninterview hilft im Zuge dieser Ausarbeitung dabei, zentrale Erkenntnisse zum Thema Bauschadstoffe und Umweltgerechtigkeit aus der Praxis zu gewinnen.

Der Interviewpartner hebt hervor, dass sich der Zusammenhang zwischen der Verteilung von Bauschadstoffen und sozioökonomischen Faktoren besonders gut durch Geoinformationssysteme (GIS) oder multivariante statistische Analysen untersuchen lässt. GIS ermöglichen die Identifikation räumlicher Muster, während Regressionsmodelle den Einfluss von Faktoren wie Bildung oder Einkommen quantifizieren können, erklärt der Experte. Zusätzlich betont er die sozialwissenschaftlichen Methoden, wie Befragungen von Betroffenen Anwohner*innen, die die Möglichkeit eröffnen, die subjektive Wahrnehmung von Betroffenen einzubeziehen.

Als besonders relevante Datenquellen nennt der Experte Altlastenkataster, Sozialindizes, wie Einkommen und Migrationshintergrund, und Messungen von Luft- und Bodenbelastungen. Es seien deutliche räumliche Muster in der Verteilung von Bauschadstoffen wie Asbest und PCB in älteren Gebäuden zu erkennen. Dies scheint häufig mit benachteiligten Quartieren wie Altenessen oder Vogelheim zu korrelieren, in denen unsanierte Wohnungen und soziale Abgrenzung die Belastung verstärken.

Auf die Frage nach sozioökonomischen Einflussfaktoren antwortet der Gesprächspartner: „Menschen mit niedrigem Einkommen und/oder Migrationshintergrund sind häufiger in belasteten Wohnungen anzutreffen.“ Eigentümer haben zudem mehr Handlungsspielraum, ihre Immobilien zu sanieren verglichen mit Mietern. Außerdem werden Veränderungen dadurch erschwert, dass Betroffene unter mangelnden Rechts- und Sprachkenntnissen leiden, was zu

Barrieren, Hemmungen und Diskriminierungsmechanismen führt, die besonders problematisch sind.

Zu den politischen Rahmenbedingungen merkte der Experte an, dass es zwar Gesetze und Richtlinien wie das Bundes-Immissionsschutzgesetz gibt, jedoch „keine direkten Gesetze zur Umweltgerechtigkeit“[95] (vgl. Anlage 1 zur Bachelor-Thesis, Experteninterview). Denkbare Lösungsansätze wären Subventionen für Sanierungen und partizipative Projekte, wie es sie im Stadtteilprojekt Mitte/Ost gibt, bei denen Bürger*innen einbezogen werden.

Darüber hinaus finden zwei Projekte der Stadt Essen Erwähnung. Die Umwandlung eines alten Zinkhüttengeländes in eine Wohnsiedlung zeigt, dass eine umfangreiche Bodensanierung zu einem sozialen Problem werden kann, wenn die temporäre Umsiedlung der Anwohner nicht gewährleistet werden kann. Die Sanierung von Essener Schultoiletten wiederum zeigt, dass man aus einer Not heraus, nämlich die nötige Schadstoffsanierung der Toilettenanlagen, eine Tugend machen kann und die Anlagen an die hygienischen Bedürfnisse der Schüler anpassen kann.

Eine KI-gestützte Datenanalyse oder innovative Technologien wie Smart Monitoring könnten in Zukunft helfen, Belastungen und soziale Indikatoren in Echtzeit zu erfassen. Es könne hierbei zu ethischen Herausforderungen kommen, so sei die Stigmatisierung als Problemviertel oder mangelnde Transparenz bei Entscheidungen ein reales Problem.

Abschließend betonte er, dass Ingenieur*innen interdisziplinäre Kompetenzen benötigen - von technischem Fachwissen bis zu sozialwissenschaftlichem und ethischem Verständnis - um ein umfassendes Thema wie die Umweltgerechtigkeit umsetzen zu können.

3.2. Eigene Einordnung

Im Rahmen dieser Arbeit bestätigen einige Aussagen des Experten zentrale Aspekt der Eingangsfrage, indem sie die Zusammenhänge zwischen sozioökonomischen Faktoren und der Schadstoffbelastung im Wohnumfeld untermauern.

[95] Experteninterview mit einem Mitarbeiter der Stadt Essen

Die Kombination aus GIS-Analysen und sozialwissenschaftlicher Befragung von Anwohnern entspricht dem aktuellen Forschungsstandard[96] zur Untersuchung diverser Ungleichheiten. Zurecht betont der Experte, dass nur die Verknüpfung mehrerer Datenquellen aussagekräftige Muster liefert.

Die Schilderungen zu sozialer Abgrenzung von bestimmten Gruppen stützt die „Environmental Justice“ Theorie (vgl. Kapitel 2.1.2 Prinzipien der Umweltgerechtigkeit), die Diskriminierung in Bezug auf Umweltbelastungen als strukturelles Problem beschreibt.

Gleichzeitig bilden die genannten Fallbeispiele sowohl die Umsetzungsprobleme als auch die Erfolge der Stadt Essen ab. Es wird aufgezeigt, dass plötzlich auftretende Gefahrensituationen wie bei dem Umbau der Altenberg-Siedlung schnell zu unlösbaren Problemen werden können und die sowieso schon sozial benachteiligten Bewohner während der Schadstoffsanierungsarbeiten nicht umgesiedelt werden konnten. Die Sanierung der Schultoiletten hingegen ist ein wunderbares Beispiel dafür, dass technische Lösungen mit sozialen Zielen vereinbar sind und verknüpft werden können.

3.3. Lob und Kritik

In Bezug auf die eingehende Frage dieser Ausarbeitung werden die erwähnten partizipativen Ansätze, wie das Stadtteilprojekt Mitte/Ost, in Essen zwar als vielversprechender Ansatz anerkannt, jedoch bergen sie auch systematische Herausforderungen. Häufig sind derartige Projekte auf kurze Förderzeiträume begrenzt. Nach Ablauf dieser Zeiträume kehrt alles wieder zum Alten zurück, wie man aus vergleichbaren Programmen, wie “soziale Stadt” in NRW schließen kann. Dort konnte sich nach Ablauf der Förderung kaum nachhaltige Struktur etablieren. In Oberhausen gibt es ein Beispielprojekt, bei dem die Prozesse aus dem Programm „soziale Stadt“ NRW übernommen und auf weitere Stadtteile ausgeweitet wurden[97]. Gegenüber solcher zeitlich begrenzen Programme stehen Sanierungsprozesse und sozialer Wandel, die langfristig

[96] ippInfo, Gesundheit im urbanen Raum, Winter 2024, Seite 10
[97] „integriertes Handlungskonzept Soziale Stadt Oberhausen – Brückenschlag“, steg NRW GmbH November 2016

wirken würden, aber auch Verpflichtungen zu langfristigen Investitionen mit sich brächten.

Auch die politischen Instrumente, die im Interview aufgezählt werden, haben einige Schwächen. So ist es selbstverständlich genau der richtige Weg, Sanierungen und damit verbundene, dringend nötige Maßnahmen zu subventionieren, aber viele Eigentümer und Vermieter wissen meist nichts von diesen Fördermöglichkeiten. So sind im Jahr 2023 teilweise lediglich rund 40 % der zur Verfügung gestellten Fördermittel abgerufen worden[98]. Auch wenn sich in diesem Bereich die Quote im Jahr 2024 auf 45 % leicht erhöht hat, bleibt sie noch immer unterhalb der erhofften Abrufquote[99]. Auf Vermieterseite sind fehlende Sanktionsmechanismen bei Verstößen gegen Schadstoffgrenzwerte ein großes Problem. Nur weil ein Vermieter über eine Schadstoffbelastung in seinen vermieteten Räumlichkeiten weiß, heißt es noch lange nicht, dass sich auch zeitnah gekümmert wird. Ob aus fehlendem Interesse oder einem Mangel an finanziellen Mitteln lässt sich an dieser Stelle nicht feststellen. An diesem Punkt fehlt die Verbindlichkeit für den Vermieter unverzüglich zu handeln, wenn er über ein Problem Kenntnis erhält.

Die Kenntnis über schadstoffbelastete Wohnräume ist anschließend das nächste Problem. „Wo kein Kläger, da kein Richter“[100], stellt dieses Problem sehr deutlich dar. Für den Fall, dass ein Mieter gar nicht weiß, dass sich Schadstoffe in seinem Wohnumfeld befinden, kann er dem Vermieter keine Meldung machen.

Der Experte liefert praxisrelevante Tools, wie die KOM-Monitor Studie und GIS und verweist gleichzeitig auf weitere umsetzbare Lösungen, wie Sensornetzwerke zur Echtzeitüberwachung. Leider muss in Bezug auf die Fragestellung der Arbeit festgestellt werden, dass Grundlagenkarten zu Gebäudeschadstoffen fehlen (vgl. Kapitel 4 Handlungsempfehlungen). Würde eine Karte dieser Art existieren, könnte man beispielsweise die theoretischen Erkenntnisse dieser Ausarbeitung validieren.

[98]Förderprogramm Stadt Essen: „Energetische Sanierung und Schadstoffsanierung im Bestand“, 2024
[99] „Stadtratsvorlage VI-0987, April 2024“, Zwischenstand Q1/2024
[100] Allgemein bekannt

Besonders wertvoll erscheint die Betonung von ethischen Aspekten, wie die Vermeidung von Stigmatisierung, und kommunikativen Kompetenzen für zukünftige Ingenieure. Dies unterstreicht, dass Umweltgerechtigkeit nur durch die Zusammenarbeit von Technik, Politik und Sozialwissenschaften erreicht werden kann.

3.4. Resümee des Interviews

Das Interview mit dem Mitarbeiter des Fachbereichs Immobilienwirtschaft der Stadt Essen liefert wertvolle Impulse für die Praxis. Für die vollständige Analyse der ausgehenden Frage dieser Ausarbeitung wären allerdings ergänzende Daten, wie ein Schadstoffkataster der Stadt Essen, und ein Abgleich mit Aussagen weiterer Experten nötig. Trotzdem gilt der Dank an dieser Stelle dem Experten, dass er sich die Zeit für dieses aufschlussreiche Interview genommen hat.

4. Handlungsempfehlungen

Im Laufe der Recherche zu dieser Ausarbeitung wurde immer klarer, dass es eine große Lücke bei den Erkenntnissen gibt, die die eingehende Fragestellung zufriedenstellend beantworten könnte. Nach mehreren Telefonaten mit dem Umweltamt der Stadt Essen, lässt sich festhalten, dass es zwar Karten über Altlasten im Boden gibt, aber die umfassende Kenntnis über Schadstoffen in Gebäuden gänzlich fehlt.

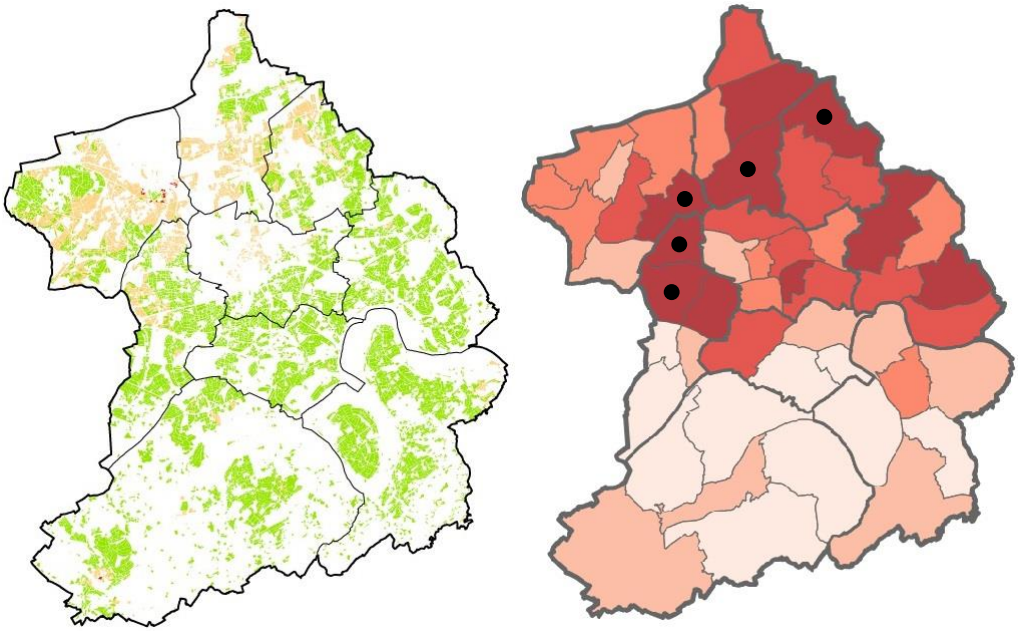

Abbildung 2 - Bodenbelastungskarte der Stadt Essen[101] und Sozialatlas der Stadt Essen[102]

Eine Karte für Schadstoffe in Gebäuden, wie in Abbildung 2 - Bodenbelastungskarte der Stadt Essen und Sozialatlas der Stadt Essen links, wäre eine gute Grundlage für weitere Maßnahmen, die die faire Verteilung von Bauschadstoffen im Wohnumfeld regulieren könnten. Diese Karte zeigt, dass die meisten der untersuchten Hausgärten „sauberer [sind] als […] bei der langjährigen Industriegeschichte zu erwarten war“[103]. Gleichzeitig lassen sich auf

[101] https://media.essen.de/media/wwwessende/bilder/aemter/ordner_59/boden/Bodenbelastungskarte.jpg
[102] https://webapps-extern.essen.de/instantatlas/sozialatlas/atlas.html
[103] https://www.essen.de/leben/umwelt/boden/bodenbelastungskarte.de.html

der Karte trotzdem die ehemaligen Industriestandorte ablesen, weil die Böden dort ebenso belastet (orange und rot eingefärbt) sind, wie zu erwarten war.

Auf der rechten Seite der Abbildung 2 - Bodenbelastungskarte der Stadt Essen und Sozialatlas der Stadt Essen sieht man die Karte des Sozialatlas der Stadt Essen aus dem Jahr 2023. Diese Karte zeig, in welchen Stadtteilen wie viele Menschen von existenzsichernden Leistungen gemäß SGB II (Bürgergeld)[104], XII (Sozialhilfe)[105] und Asylbewerberleistungsgesetz (AsylbLG)[106] leben. Die verschiedenen Rottöne geben an, wie hoch die Anzahl der Personen mit Bezug von Leistungen zur Existenzsicherung in den jeweiligen Stadtteilen ist. Je dunkler die Farbe, desto höher die Anzahl der Personen. Die fünf höchsten Werte sind in Essen Altendorf, Altenessen-Süd, Katernberg, Frohnhausen und Bochold zu verzeichnen, in der Karte wurden sie mit schwarzen Punkten markiert. Wie der Vergleich der beiden Karten zeigt, konzentrieren sich die Transferleistungsbezieher in bestimmten Stadtteilen – genau dort, wo auch die Bodenbelastungen hoch sind.

Hieraus lässt sich eine Tendenz ablesen, die darauf hindeutet, dass sozial schwächer gestellte Gruppen eher in Gebieten mit Schadstoffbelastung leben. Hinzu kommt, dass die Kombination aus belastetem Boden und nicht sanierten Wohngebäuden, die Bauschadstoffe enthalten, die Gesundheitsrisiken potenziert. Wie in Kapitel 2.3.2. Soziale Segregation und Ungleichverteilung von Ressourcen bereits erwähnt, zeigen diese betroffenen Stadtteile typischerweise eine Häufung von Umweltbelastungen, wie Lärm und Luftschadstoffe auf. Wie auch im oben genannten Beispiel führen große Straßen und Autobahnen durch die Stadtteile. So führt die Altendorfer Straße, auf der Autos, LKWs und die Straßenbahn fahren durch Altendorf, die Bundesstraße B224 verläuft einmal quer durch Altenessen-Süd, in Katernberg sind im nördlichen Bereich zahlreiche Industrieunternehmen angesiedelt und es führt eine Zugstrecke durch den Stadtteil, die A40 erstreckt sich durch Teile von Frohnhausen, Bochold verläuft entlang der Bottroper Straße, die Essen mit Bottrop verbindet und wird von der Bocholder Straße durchquert, zusätzlich befindet sich

[104] https://www.arbeitsagentur.de/arbeitslos-arbeit-finden/buergergeld/finanziell-absichern/voraussetzungen-einkommen-vermoegen
[105] https://www.mags.nrw/sozialhilfe
[106] https://www.bpb.de/kurz-knapp/lexika/recht-a-z/323063/asylbewerberleistungsgesetz-asylblg/

dort ein große Baumaschinenhandel. Diese Aspekte verdichten die These, dass sozial benachteiligte Stadtteile von mehreren Umweltbelastungen gleichzeitig betroffen sind, die sich miteinander steigern.

Das Fehlen einer Übersichtskarte in Bezug auf Gebäudeschadstoffe könnte damit erklärt werden, dass viele Gebäude nie auf Schadstoffe untersucht wurden und Sanierungen im Wohnumfeld Privatsache von Vermietern und Mietern ist. Lediglich im Falle von umfangreichen Maßnahmen, die die Statik, das äußere Erscheinungsbild oder die Änderung der Nutzung betreffen, muss eine Baugenehmigung eingeholt werden. Maßnahmen, die Innenräume betreffen, wie das Austauschen von Heizkörpern, Böden oder Fenstern[107], sind genehmigungsfrei. Sogar Terrassenüberdachungen[108] und Dachgauben[109] sind unter bestimmten Umständen von der Antragsstellung befreit. Bei einem Hauskauf beispielsweise kann man eine Vielzahl an Arbeiten im Eigenleistung erbringen. Hierzu gehören Leistungen wie Fliesen oder Parkett legen und Trockenbauarbeiten[110]. Der besondere Anreiz hierbei liegt in der Gegenrechnung der Arbeiten als Anteil am Eigenkapital. Essentielle Voraussetzungen für Haushalte mit geringem Vermögen sind unter Anderem große Eigenleistungen[111]. Die Gefahren, die solche Arbeiten für ungeschulte Heimwerker und deren Umwelt allerdings mit sich bringen, können mit der Ausgangsthese in Verbindung gebracht werden. Oben angeführte Arbeiten wie der Austausch von Böden oder Fliesen sind meist mit vorausgehenden Arbeiten verbunden. Das bedeutet, dass beispielsweise ein alter Holzboden oder Fliesen rausgestemmt werden, bevor der neue Boden verlegt wird. Doch wenn der Fliesen- oder Bodenkleber mit Asbest oder PCB versetzt ist, birgt der Umbau große Gefahr einer Schadstoffexposition, in deren Mitte sich der neue Immobilieneigentümer befindet und die Umgebung in Mitleidenschaft gezogen wird. Die Folgen solcher Expositionen sind in Kapitel 2.2. “Bauschadstoffe, deren Klassifikation und Verteilung“ ausführlich erklärt.

[107] BauO NRW 2018 §62 (Fn 15), Absatz 11 c)
[108] BauO NRW 2018 §62 (Fn 15), Absatz 1 g)
[109] BauO NRW 2018 §62 (Fn 15), Absatz 1 i)
[110] https://www.sparkasse.de/pk/ratgeber/wohnen/immobilie-erwerben/eigenleistung-beim-hausbau.html
[111] „Soziale Ungleichheit beim Erwerb von Wohneigentum in Ost- und Westdeutschland“, Kathrin Kolb, S. 51ff

4.1. Fallbeispiel „soziale Stadt“ Berlin

Ein gutes Beispiel, wie es in der Praxis laufen kann, zeigt das Beispiel „soziale Stadt“ in Berlin. Dort sind die förderfähigen Projekte in fünf Handlungsfelder unterteilt. Sie sind aufgeteilt in Integration und Nachbarschaft, Bildung, öffentlicher Raum, Gesundheit und Bewegung sowie Beteiligung, Vernetzung und Kooperation mit Partnerinnen und Partnern. Bezogen auf das Thema dieser Ausarbeitung sind Themen wie „Unterstützung der sozialen Infrastruktur zur Schaffung und Stärkung von Nachbarschaften und deren Anpassung an lokale Bedürfnisse“, „Verbesserung der Qualität von Bildungsangeboten insbesondere hinsichtlich der Chancengleichheit“, „Umweltgerechtigkeit“ und „lokale Unterstützungsangebote für von Armut betroffene Personen einschließlich Heranführung an den Arbeitsmarkt“ besonders hervorzuheben. Zudem gibt es sehr strikte Regelungen in Bezug auf die Förderung von Projekten, so wird bei der privaten Antragsstellung beispielsweise darauf bestanden, dass die Förderung mit einem Eigenanteil von 10 % gestützt wird, oder die Förderung wird auf eine bestimmte Zeit festgelegt. Die geförderten Projekte müssen entweder eine wichtige Versorgungsfunktion für das Quartier erfüllen (wie Schulen oder Kindertagesstätten) oder einen Bezug zum Quartier haben, die Projekte dürfen keinen reinen Eigennutzen für den Antragssteller haben. Sollte die Fördersumme nicht dem Antrag entsprechend genutzt werden, können die vergebenen Mittel zurückgefordert werden. Zur Feststellung der Erreichbarkeit von Zielen gibt es einen jährlichen Monitoringbericht mit einer sozialräumlichen Schadstoffkartierung. Somit kann auch für die Zukunft eine neue Basis geschaffen werden, sollte die Förderung aus dem aktuellen Programm auslaufen. Da die Förderfinanzierung über Landes- und EU-Mittel kofinanziert wird, ist die Wahrscheinlichkeit geringer, dass Zahlungen kurzfristig nicht weiter bewilligt werden. Dies ist für Berlin besonders wichtig, da das Quartiersmanagement eine feste Position im Haushalt der Stadt hat. Besonders hervorzuheben ist dann noch, dass es mobile Beratungsteams für migrantische Quartiere gibt, sodass wirklich alle betroffenen Bewohner beteiligt werden können.[112]

[112] Programm „sozialer Zusammenhalt“ Berlin Quartiersmanagement, Projektleitfaden

4.2. Verpflichtende Schadstoffuntersuchungen

Wenn der Verkäufer selber nichts von einer Schadstoffbelastung wusste oder wissen konnte, kann er auch nicht in die Pflicht genommen werden, die Information an den Käufer weiterzugeben. Der Käufer könnte sich schützen, indem er sich vor dem Kauf über Gefahrenpotentiale erkundigt, indem er im Internet nach Schadstoffen bezogen auf das Baujahr des Hauses sucht, sich Informationen bei Ingenieurbüros einholt oder den Kontakt zur Verbraucherzentrale sucht. So hat ein potenzieller Käufer Anhaltspunkte, auf die er im Objekt achten kann. Bei Unklarheit bleibt dann immer noch die Möglichkeit, sich die Unterstützung eines Gutachters für Schadstoffe zu holen.

Die in Kapitel 2.3. „Sozioökonomische Folgen“ aufgezeigten Probleme, lassen sich auf dieses Beispiel anwenden. Wenn ein Käufer nicht das Bildungsniveau aufweist, um eine mögliche Schadstoffbelastung zu bemerken, oder eine sprachliche Barriere daran hindert, sich beraten und unterstützen zu lassen, sind die sozioökonomischen Faktoren ein Risikofaktor, dass der Käufer sich Schadstoffen aussetzen könnte. Dies ist nur ein Beispiel in dem die Kommune die Möglichkeit haben sollte einzugreifen. Das Problem ist, wie eingangs erwähnt, dass es große Erkenntnislücken in Bezug auf Bauschadstoffen in Gebäuden gibt.

Eine Lösung für dieses Problem würde ein bundeseinheitliches Schadstoffkataster bieten. In diesem Kataster wäre jedes Gebäude einer Kommune, eines Bezirks oder eines Stadtteils mitsamt den jeweiligen Belastungen verzeichnet. Über eine Pflicht zur Meldung von Schadstoffen könnten bereits bekannte Schadstoffbelastungen gesammelt werden. Seit dem 02.12.2024 gilt laut der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) §5a das sogenannte „Veranlasser-Prinzip mit Erkundungspflicht“ nicht mehr. Früher war in §5 (3) geregelt, dass ein Bauherr vor Beginn von Bautätigkeiten die Verpflichtung hat, eine Schadstofferkundung durchführen zu lassen. Im neuen GefStoffV §5a[113] wird diese Pflicht nun auf die handwerklichen Betriebe übertragen. Der Bauherr muss lediglich das Baujahr oder das Datum des Baubeginns mitteilen und das ausführende Gewerk muss selbstständig prüfen, ob sich Arbeiten mit Schadstoffbelastungen kreuzen könnten. Der Vorteil für die Idee eines bundeseinheitlichen

[113] https://www.gesetze-im-internet.de/gefstoffv_2010/__5a.html

Schadstoffkatasters ist, dass in beiden Fällen Schadstofferkundungsmaßnahmen durchgeführt werden müssen. An dieser Stelle könnte man sowohl Bauherren als auch Handwerker in die Pflicht nehmen, die Ergebnisse der Untersuchungen zu melden, sodass ein Kataster sukzessive wächst. Auf diese Weise hätten Kommunen die Möglichkeit, Sanierungsfortschritte zu überwachen und ausbleibende Fortschritte zu überprüfen und im schlimmsten Falle zu sanktionieren. Zudem gäbe es auf diese Weise die Möglichkeit, auf Fördermöglichkeiten und Dringlichkeiten hinzuweisen. Dies wäre vergleichbar mit dem Hinweis auf Rückrufaktionen von Fahrzeugherstellern, bei dem die Besitzer des entsprechenden Fahrzeugs direkt über das Kraftfahrtbundesamt angeschrieben werden mit dem Hinweis, wie weiter zu verfahren ist[114].

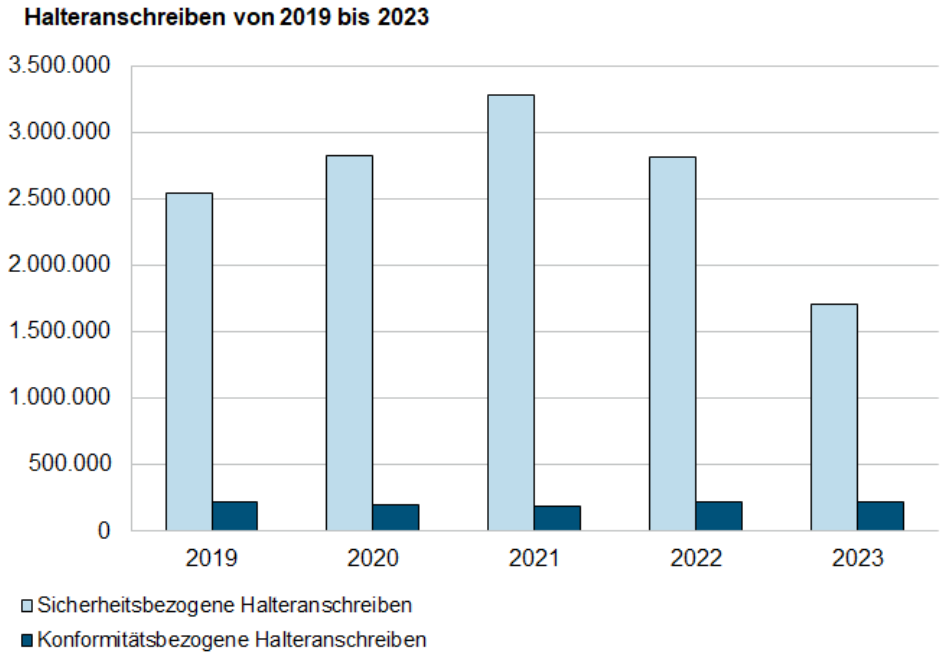

Abbildung 3 - Halteranschreiben von 2019 bis 2023[115]

[114] https://www.kba.de/DE/Themen/Marktueberwachung/Rueckrufe/rueckrufe_node.html
[115] https://www.kba.de/DE/Themen/Marktueberwachung/Rueckrufe/anzahl_halteranschreiben.gif;jsessionid=9A966C2D0C351E9867664E663B6E073A.live21304?__blob=normal&v=7

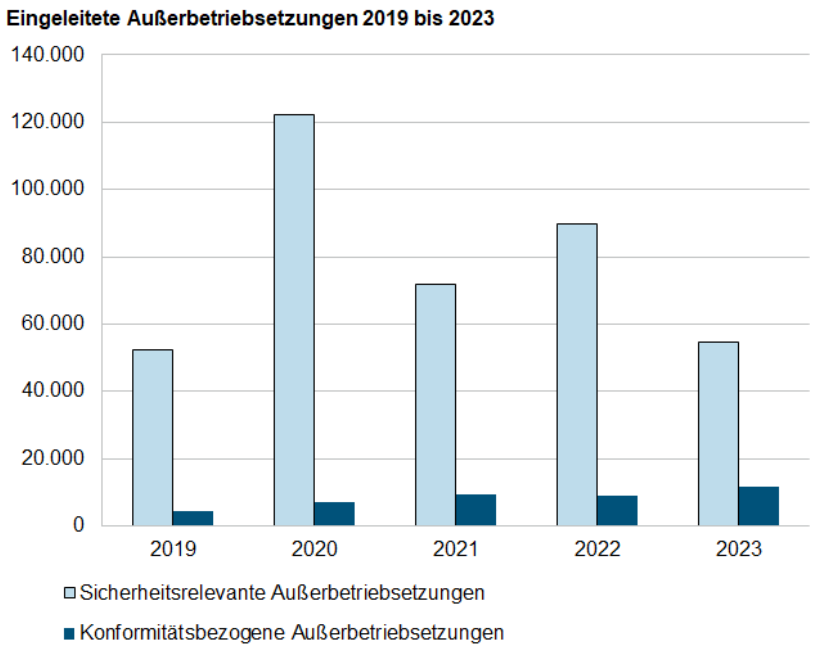

Abbildung 4 - eingeleitete Außerbetriebsetzungen 2019 bis 2023[116]

Die Abbildung 3 - Halteranschreiben von 2019 bis 2023 und Abbildung 4 - eingeleitete Außerbetriebsetzungen 2019 bis 2023 zeigen, dass das Androhen von Sanktionen Erfolg haben kann. Im Jahr 2023 wurden insgesamt beispielsweise rund 2.000.000 Fahrzeughalter bezüglich eines sicherheitsrelevanten oder konformitätsbezogenen Mangels angeschrieben. Das Kraftfahrt-Bundesamt (KBA) kontrolliert, ob die Fahrzeughalter mit ihrem Kraftfahrzeug (Kfz) der Aufforderung des Rückrufs nachkommen und setzen das Kfz außer Betrieb, wenn der Halter trotz mehrmaliger Aufforderung dem Rückruf nicht nachkommt. Lediglich 3,25 % der angeschriebenen Fahrzeughalter haben den Mangeln an ihrem Kfz nicht beheben lassen.

Darüber hinaus wäre es denkbar neu auszustellende Baugenehmigungen an Nachweise zu koppeln. Diese Nachweise könnten sich auf die Schadstofffreiheit oder zumindest auf die Pflicht zur Untersuchung der Wohnräume auf Schadstoffe beziehen.

Gegen bekannte Schadstoffbelastungen kann man sich über einen gewissen Zeitraum schützen, indem man beispielsweise bei Asbest oder PCB-

[116] https://www.kba.de/DE/Themen/Marktueberwachung/Rueckrufe/anzahl_ausserbetriebsetzungen.gif;jsessionid=9A966C2D0C351E9867664E663B6E073A.live21304?__blob=normal&v=8

Belastung, keine Umbauten vornimmt, die eine Exposition auslösen könnten. Noch wichtiger sind die noch nicht bekannten Belastungen. Um auch diese registrieren zu können, müssten Eigentümer von Immobilien in die Pflicht genommen werden, diese Gebäude auf Schadstoffe untersuchen zu lassen und das Ergebnis der Untersuchungen zu melden. Auf diese Weise könnten die Kommunen sukzessive ein Kataster über die Schadstoffe in den Gebäuden der Stadt erstellen. Der Vorteil eines solchen Katasters ist es, dass es eine Übersicht gibt, an der man sich orientieren kann. So hat die Stadtverwaltung einen Überblick über die Schadstoffverteilung in der eigenen Stadt und kann Eigentümer auffordern Wohnräume zu sanieren um das Gesundheitsrisiko der Bewohner zu senken. Da Eigentümer in die Pflicht genommen werden sollten, sind Regelungen für deren Umgang festzulegen. Dabei sollte zwischen selbstgenutztem Wohneigentum, Vermietern mit wenigen vermieteten Wohnungen, Großvermietern und Wohnungsbaugesellschaften unterschieden werden. Jede dieser Gruppen hätte selbstverständlich die Pflicht, dem Nachweis der Schadstofffreiheit nachzukommen, aber es sollten, aufgrund der Umsetzbarkeit, unterschiedliche Fristen und Bedingungen gelten.

Ein Eigentümer, der seine Immobilie selber bewohnt, hat kurzfristig die Möglichkeit, eine einzelne Wohnung oder ein Haus auf Schadstoffe untersuchen zu lassen. Die Voraussetzung hierfür ist selbstverständlich die Verfügbarkeit von entsprechenden Gutachtern. Die Finanzierung einer solchen Untersuchung sollte eine Mischung aus Eigenleistung und Fördermittel sein. Die Fördersumme könnte von einigen Faktoren abhängen. So könnte die Größe und das Alter des Gebäudes genauso betrachtet werden, wie die finanziellen Mittel des Eigentümers. Die Ergebnisse des Gutachtens wären dann an die Stadtverwaltung zu melden, sodass diese dem neu zu erstellenden Kataster hinzugefügt werden könnten. Abhängig von den Untersuchungsergebnissen beziehungsweise dem Urteil des Gutachters wäre dem Kataster dann auch die Sanierungsdringlichkeit hinzuzufügen. Auf diese Weise besteht nicht nur die Möglichkeit, die Umsetzung einer Sanierung zu überprüfen, sondern auch an Fristen zu erinnern und beim grundlosen Überschreiten dieser Fristen zu sanktionieren. Die Mischung aus Förderung und Sanktionen sollte die Motivation, der Pflicht zur Überprüfung der eigenen Immobilie auf Schadstoffe nachzukommen, erhöhen. Darüber hinaus sollte man für sehr einkommensschwache

Haushalte über kostenfreie Schadstoffuntersuchungen nachdenken, die vom Gesundheitsamt umgesetzt werden könnten.

Bei Vermietern, die nicht in der eigenen Immobilie wohnen, die nur ein oder zwei Wohneinheiten vermieten, sollten die Fristen und Bedingungen kaum von der oben genannten Gruppe abweichen. Worüber an dieser Stelle zusätzlich nachgedacht werden muss, ist die Frage, was mit den Mietern passiert, wenn die Wohnung tatsächlich saniert werden muss. Sollte diese Begebenheit eintreten, muss der Vermieter für eine Ersatzwohnung und die Unterbringung der Habseligkeiten der Bewohner sorgen. Da all dies sehr viel Geld kostet und nicht jeder, der vermietet auch über ein gewisses Vermögen verfügt, sollte es auch hier Möglichkeiten zur Unterstützung geben. Lediglich Eigentümer, die Teil einer Eigentümergemeinschaft sind, haben die Verpflichtung „eine[r] angemessene Erhaltungsrücklage“[117] zu bilden. Diese Rücklage dient der Finanzierung zukünftiger Instandhaltungs- und Modernisierungsmaßnahmen an gemeinsamem Eigentum. Denkbar wäre eine Art Sparquote für jeden, der eine Immobilie erwirbt, sodass gekaufte Immobilien weniger Gefahr laufen, dass Instandhaltungs- oder Sanierungsmaßnahmen aus finanziellen Gründen aufgeschoben werden müssen.

Wie auch in der vorgenannten Situation, sollten diese Fördermöglichkeiten abhängig von verschiedenen Aspekten, wie der Anzahl vermieteter Wohneinheiten, dem Umfang der Sanierungsarbeiten und dem Vermögen, beziehungsweise dem Einkommen, des Eigentümers, sein. Auch wenn der Mieter sich weigern sollte, den Vermieter, einen Gutachter oder Handwerke in die Wohnräume zu lassen, so gibt es gesetzliche Regelungen, dass der Vermieter das Recht hat, eine Wohnung zu betreten, wenn es zum Zwecke einer Modernisierung ist. In diesem Fall muss der Vermieter sich spätestens drei Monate vor dem Termin schriftlich bei seinem Mieter ankündigen[118]. Im Anschluss an einen solchen Termin in der Wohnung des Mieters, bei dem eine Probenahme stattfinden würde, wäre mit den Ergebnissen der Untersuchung genauso zu verfahren, wie bei selbstgenutztem Wohneigentum. Auch hier sollten Sanktionen beschlossen werden, die greifen, wenn der Vermieter seiner Pflicht, die Wohnräume auf Schadstoffe untersuchen zu lassen, nicht nachkommt. Der

[117] Wohnungseigentumsgesetz (WEG), §19 Absatz 2, Nr. 4
[118] BGB, §555c Absatz 1

Vermieter sollte sich moralisch nicht nur sich selbst gegenüber, sondern auch seinen Mietern gegenüber verpflichtet fühlen.

Private Großvermieter sollten prinzipiell ähnliche Vorgaben erhalten wie kleinere Vermieter. Allerdings steigt die Verantwortung mit der Anzahl der vermieteten Wohnräume. Im gleichen Maß sollten auf der einen Seite Fördermittel steigen, wenn alle Wohnungen zeitnah beprobt und saniert werden, andererseits sollten die Sanktionen mit der Anzahl der Wohnungen steigen. Wenn sich ein Vermieter beispielsweise weigern sollte, eine bestimmte Wohnung oder ein bestimmtes Haus untersuchen zu lassen, sollte er nicht nur für die betreffenden Wohnungen sanktioniert werden, sondern in Abhängigkeit der Anzahl aller in seinem Besitz befindlichen Wohneinheiten. Auf diese Weise könnte sich verhindern lassen, dass Vermieter bestimmte Immobilien bevorzugen und die Sanktionen für andere eventuell einfach hinnehmen.

Wohnungsbaugesellschaften sind aufgrund ihrer Größe und ihrer Möglichkeiten anders zu bewerten. Als Beispiel wird an dieser Stelle die Allbau GmbH in Essen angeführt. „[…] Essens größter Wohnanbieter mit fast 18.000 Mietwohnungen im gesamten Essener Stadtgebiet“[119], hätte aufgrund der Anzahl der Wohnungen gar nicht die Möglichkeit, alle in kürzester Zeit untersuchen zu lassen. Daher sollten für Baugesellschaften und andere Wohnungsunternehmen Sanierungsquoten eingeführt werden. Mit einer solchen Quote würde sichergestellt, dass nach und nach alle Wohnungen untersucht und, falls notwendig, saniert werden. Außerdem wäre es denkbar, dass eine solche Quote auch beinhalten, dass Sanierungen in sozial schwächeren Bezirken vorzuziehen sind. Ein weiterer Vorteil eines großen Wohnungsbauunternehmens ist es, dass Mieter, die ihre Wohnung für die Zeit einer Sanierung verlassen müssten, eine Ausweichwohnung aus dem Bestand des Unternehmens zur Verfügung gestellt bekommen könnten. Diese Überlegung kann nur dann funktionieren, wenn es einen Leerstand in der näheren Umgebung der betroffenen Wohnungen gibt. Zusätzlich wäre es möglich, Probenahmen an andere Termine in Mietwohnungen zu koppeln, wenn große Unternehmen ihre Mitarbeiter dahingehend schulen lassen. Sollte ein Mieter beispielsweise einen defekten Fenstergriff melden und der Monteur betritt die Wohnung um den Defekt zu

[119] https://www.allbau.de

beheben, könnte er im gleichen Zuge signifikante Stellen in der Mietwohnung beproben. Auf diese Weise könnte die Beprobung aller Mietobjekte im Besitz eines Unternehmens nicht nur beschleunigt werden, sondern die Ingenieurbüros würden im Bereich der Probenahme entlastet werden. Eine weitere Entlastung wäre denkbar, wenn große Wohnungsbauunternehmen auch eigene Gutachter beschäftigten, die die Auswertungen der Probenahmen aus dem Labor interpretieren können.

All diese umfangreichen Vorschläge und Änderungen und der zusätzliche Arbeitsaufwand für Kommunen müsste natürlich auch finanziert werden. Hier wäre es denkbar, die Kommunen vom Bund und den Ländern über die Städtebauförderung zu fördern. Mit diesen Geldern könnten zusätzliche Jobs geschaffen werden, die der Erstellung der Schadstoffkarten dienen.

Obwohl diese Handlungsempfehlung sehr ambitioniert ist, weißt sie auch Schwächen auf. Diese Idee setzt voraus, dass fachfremde Personen, wie Käufer, eigenständig Risikofaktoren erkennen können. Das bezieht sich nicht nur auf den Schadstoff an sich, sondern auch auf das Gefahrenpotenzial, das Immobilien aus einer bestimmten Bauzeit mit sich bringen könnten. So ist der Aufwand vor einem Immobilienkauf für einen Käufer immens, wenn er sich auf alle Eventualitäten – nicht nur auf Schadstoffe, sondern auch auf andere Mängel bezogen – vorbereiten und „lernen“ will, diese zu erkennen. Schließlich gibt es nicht umsonst Gutachter aller möglichen Fachbereiche, die ihr Handwerk über viele Jahr(zehnt)e gelernt haben. Dieser Aspekt bringt auch den nächsten Kritikpunkt mit sich: nicht jeder Käufer, der sich eine Immobilie leisten kann, hat den zusätzlichen finanziellen Puffer, einen oder mehrere Gutachter zu beauftragen. Zusätzlich sind an dieser Stelle wieder die sprachlichen Barrieren ein Problem. Wer entweder die Sprache nicht oder nur schlecht spricht, oder Schwierigkeiten mit juristischen Texten und Antragsformularen hat, kann, ohne weitere Hilfe wie einen Dolmetscher oder barrierefreie Antragsformulare, auch keine kostenfreien Angebote wie die der Verbraucherzentralen annehmen.

Zudem gibt es bisher noch rechtliche Lücken, da es, anders als beim Energieausweis z. B., keinerlei Verpflichtungen zur Schadstoffprüfung vor dem Verkauf einer Immobilie gibt. Die aktuelle Ausfertigung der GefStoffV verlagert die

Pflicht zur Meldung von Schadstoffen seit Dezember 2024 nun zusätzlich noch vom Bauherrn auf den Handwerker[120].

Prinzipiell ist ein erdachtes Kataster für Schadstoffe ein Schritt in die richtige Richtung, weist in der Umsetzung aber Probleme auf. Eine Meldepflicht ist auf der einen Seite eine gute Vorgehensweise, auf der anderen Seite quasi wirkungslos, wenn, beispielsweise aufgrund von Personalmangel bei den Kommunen, keine flächendeckenden Kontrollen und Sanktionen stattfinden können. Vergleicht man das Beispiel aus Abbildung 1 - Altlastensituation im Land Brandenburg, Juni 2024 mit dem Beispiel aus Abbildung 3 - Halteranschreiben von 2019 bis 2023 und Abbildung 4 - eingeleitete Außerbetriebsetzungen 2019 bis 2023 lässt sich deutlich erkennen, dass eine Freiwilligkeit, wie in Brandenburg, wo seit über 30 Jahren lediglich 16 % der Altlasten saniert wurden, nicht so effektiv wirkt, wie eine Verbindlichkeit, die in regelmäßigen Abständen kontrolliert und sanktioniert wird, wie das Beispiel der Außerbetriebnahmen von Kfz zeigt.

Die fehlende personelle Unterstützung bei den Kommunen müsste dingend mit finanziellen Mitteln vom Bund unterstützt werden, sonst scheitern alle noch so guten Ideen an den knapp bemessenen Haushalten der Kommunen.

Ein weiteres Problem stellen die „moderneren“ Bauschadstoffe, wie VOC und Phthalate, und Schimmel dar, die erst während der Nutzung einer Immobilie entstehen. Somit könnte ein Kataster für Schadstoffe lediglich die „historischen“ Belastungen abbilden, nicht die aktuellen und teilweise akuten Risiken.

Darüber hinaus haben Mieter kaum eine Möglichkeit eine Schadstoffprüfung bei ihrem Vermieter zu erzwingen, da es auch hier keine rechtlich bindenden Maßnahmen, wie eine Möglichkeit zur Mietminderung bei Verdacht auf Schadstoffbefall, ähnlich wie bei Schimmelbefall, den der Mieter nicht selber verursacht hat[121].

Bezogen auf die Handlungsempfehlung „Verpflichtende Schadstoffuntersuchungen“ lässt sich also feststellen, dass die Verantwortung für die Schadstofferkundung zu einseitig auf den Käufer abgewälzt und der Verkäufer bzw.

[120] https://www.gesetze-im-internet.de/gefstoffv_2010/__5a.html
[121] https://www.rechtsanwalt-bach.de/mietrecht-leipzig/mietminderung/mietminderung-schimmel/

Vermieter kaum in die Pflicht genommen wird. Zudem ist das Erstellen eines solchen Katasters ein sehr langfristiges Projekt, das akute Probleme nicht lösen kann.

4.3. Aufklärung von Mietern, Stärkung der Mieterrechte

Darüber hinaus sollten auch die Rechte der Mieter gestärkt werden, falls der Vermieter sich weigert, die Wohnung untersuchen oder sanieren zu lassen und die ausgesprochenen Sanktionen nicht den gewünschten Erfolg bringen. In diesem Fall sollten Mieter die Möglichkeit haben, die Untersuchung auf Schadstoffe in der Mietwohnung zum Beispiel beim Gesundheitsamt zu beantragen. Dieses würde den Antrag prüfen und unter Umständen die Kosten für eine Probenahme, und, falls die Probenahme ein positives Ergebnis hervorbringt, für eine Sanierung, übernehmen. Anschließend würden Sie sich das Geld vom Eigentümer zurückholen. Wenn sich dieser darüber weiterhin hinwegsetzt, gibt es die Möglichkeit die Rückzahlung einzuklagen und zu vollstrecken. Bei Nichtzahlung kann dann die Zwangsvollstreckung durch die Finanzverwaltung des Landes eingeleitet werden. Ein solches Verfahren könnte in Anlehnung an die Vorgehensweise bei Unterhaltszahlungen für Kinder, bei denen die Unterhaltsvorschussstelle Zahlungen in Vorkasse begleicht, durchgeführt werden.

Ähnlich wie bei einem Energieausweis, könnte ein Schadstoffausweis Pflicht für jeden Wohnraum werden[122]. Wie auch bei einem Energieausweis könnte ein Schadstoffausweis vor allem für unsanierte, ältere Gebäude eine Modernisierungsempfehlung beinhalten. Diese würde kosteneffiziente Verbesserungen des Gebäudes beinhalten, die von Miet- und Kaufinteressenten eingesehen werden könnten. Gerade Kaufinteressenten könnten sich somit einen Überblick über anstehende Sanierungen und die damit verbundenen Kosten verschaffen und diese mit dem eigenen finanziellen Spielraum vergleichen. Diese Empfehlungen sind selbstverständlich nur für Schadstoffbelastungen denkbar, die keinen unmittelbaren Handlungsbedarf voraussetzen.

[122] https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/faqs/Webs/BMWSB/DE/bauen/energieausweise/faqs-energieausweis

Damit Mieter überhaupt wissen, welche Rechte sie haben und welche Pflichten ihre Vermieter haben, sollte es Schulungen zu Mietrechten geben, die das Thema Schadstoffe beinhalten. So hätten Mieter beispielsweise die Chance, den Vermieter über das Mittel der Mietminderung zu einer Schadstoffuntersuchung zu bewegen.

Zum weiteren Schutz von Mietern wäre eine „Schimmelwarner-Pflicht“ denkbar. Ähnlich wie die Rauchmelderpflicht[123] könnten diese Schimmelwarner mit einer Übergangsfrist für alle Wohnungen Pflicht werden. Eine absolute Innovation in diesem Bereich wäre eine Art „one-in-all“ Gerät, das nicht nur als Rauchmelder und Schimmelwarner fungiere, sondern dazu auch Sensoren zur Detektion von ausgasenden Schadstoffen beinhalten würde. Denkbar wäre darüber hinaus eine App Steuerung eines solchen Geräts, sodass Mieter ebenso den Zugriff auf die gemessenen Werte haben wie Vermieter.

All diese Lösungsansätze und Handlungsempfehlungen beziehen sich bisher auf „fest verbaute“ Schadstoffe, wie Asbest, PCB und PAK. Bei den moderneren Schadstoffen, die aktuell häufig Einzug halten, würden solche Maßnahmen nur bedingt Erfolg bringen, da mit jedem neuen Möbelstück und jedem Bodenaustausch bei einer Renovierung die Gefahr besteht, dass die gleichen Schadstoffe wieder in die Wohnung eingebracht werden (vgl. Kapitel 2.2.). Um auch vor Schadstoffen wie VOC, Phthalaten und Schimmel in sanierten Gebäuden oder Neubauten warnen und schützen zu können, ist es nötig die Baustoffe zu regulieren, mit denen die Schadstoffe in die Wohnungen gelangen. So sollte es Regelungen zu nicht zertifizierten Baumaterialien und Verbote von PVC-Böden und flüchtigen Klebern in öffentlich gefördertem Wohnungsbau geben. Für Mieter sollte es auch diesbezüglich Beratungsstellen geben, die Workshops zu ökologischen Alternativen, schadstoffarmen Einrichtungsgegenständen, Zertifizierungen von Baumaterialien und richtigem Lüften anbieten oder über Förderprogramme für gesundes Wohnen beraten.

Die Förderung solcher Lösungsansätze wäre nicht nur über die Kommune, Länder und den Bund zu lösen, es wäre durchaus denkbar, lokale Stiftungen und Krankenkassen mit einzubeziehen. Darüber hinaus bietet auch die Europäische Union Fonds und Initiativen.

[123] BauO NRW 2018, §47 Absatz 2

Die Idee, dass Mieter sich an das Gesundheitsamt wenden könnten, scheint leider wenig praktikabel. Zum einen leiden Gesundheitsämter, ebenso wie andere Ämter, unter Personalmangel[124], zum anderen ist eine Finanzierung überhaupt nicht gesichert. Auch wenn die Rückerstattung der Kosten für Gutachten und Sanierung zur Not mittels einer Zwangsvollstreckung durchgesetzt werden könnte, ist diese Methode des „Geldeintreibens“ doch sehr langwierig.

Wie bei der vorhergehenden Handlungsempfehlung kann man auch hier, bezogen auf die Idee eines Schadstoffausweises, festhalten, dass dieser schnell veraltet wäre, weil einige Schadstoffe, wie Schimmel, VOC und Phthalate, erst bei der Nutzung der Räumlichkeiten entstehen. Zusätzlich ist auch hier das Problem der strengen Kontrollen: ohne diese würde sich wohl kaum ein Vermieter daranhalten.

Auch die Idee eines „all-in-one“ Geräts, das alle Schadstoffe messen kann, hat seine Grenzen. Zum einen müsste ein solches Gerät erst entwickelt werden, das dann auch noch Sensoren enthält, die alle Schadstoffe zuverlässig messen könnte, zum anderen stellt sich hier wieder einmal die Kostenfrage. Es wäre ebenso zu klären, wer für die Kosten von Entwicklung und Erstellung der Geräte und der dazugehörigen App aufkommt, wie die Kostenübernahme für Anschaffung und Wartung der Geräte.

Die Ideen zur Aufklärung von Mietern sind sehr gut und zielen auf Prävention ab, das ist leider wieder keine Hilfe für akut Betroffene, die sofortige Hilfe benötigen.

4.4. Änderung der Bauordnung Nordrhein-Westfalen 2018 (BauO NRW 2018)

Um die vorgenannten Forderungen, Verpflichtungen und Sanktionen durchsetzen zu können, bedarf es der Änderung von Gesetzen. Auch wenn es der längste Weg ist, wäre eine Änderung der BauO NRW 2018 zur Verankerung der Umweltgerechtigkeit die nachhaltigste und Methode, das Problem anzugehen. Die BauO NRW 2018 lässt sich nicht ohne einen sehr großen

[124] https://www.rundschau-online.de/region/euskirchen-eifel/kreis-euskirchen/euskirchen-personalmangel-im-gesundheitsamt-hat-folgen-fuer-kinder-790270

politischen Aufwand ändern, dennoch sollten diese Änderungen in Betracht gezogen werden, um zukünftig eine Grundlage für weitere Handlungen zu haben.

Zuerst müsste sich eine Kommission aus Experten mit dem Vorschlag der Änderung eines Gesetzes beschäftigen. Dazu müssten sich beispielsweise Vertreter der Wohnungswirtschaft, von Sozialverbänden, Juristen für Umwelt- und Baurecht, von Architekten und Ingenieurskammern über die genauen Inhalte einer möglichen Gesetzesvorlage beraten. Diese Gesetzesvorlage hat nur dann die Möglichkeit im Landtag vorgestellt zu werden, wenn sie von der aktuell regierenden Partei oder Fraktion erstellt wurde. Vorher wird die Vorlage innerhalb der Landesregierung mit anderen zuständigen Stellen, wie Kommunen oder dem oberen Bauministerium diskutiert. Anschließend wird die Gesetzesvorlage dem Kabinett der Minister des Landes Nordrhein-Westfalen vorgelegt und dort beraten. Sollte das Kabinett der Vorlage zustimmen, wird sie als nächstes im Landtag vorgelegt und im Plenum sowie in Ausschüssen diskutiert. Nach eventuellen Änderungen und Anpassungen bedarf es einer Mehrheit im Landtag, um ein neues Gesetz auf Landesebene zu beschließen. Die Initiative von solchen Gesetzesvorlagen kann aus dem Inneren einer Partei kommen, oder auf Vorschlag von Bürgern, beispielsweise in einem Volksbegehren, oder Organisationen. Das Problem an diesem Verfahren ist, dass es sehr lange dauert und je komplexer und kontroverser ein Gesetz ist, desto länger dauern die Überarbeitung und die Debatten darüber. Hierdurch wird die Beschlussfassung weiter verzögert. Für das gesamte Verfahren ist eine Zeitspanne von zwei bis drei Jahren einzuplanen. Daraus folgt ein weiteres Problem: Wenn es eine neue Regierung gibt, sind die Gesetzesentwürfe hinfällig und müssen neu eingereicht werden.

Eine denkbare Änderung in der Bauverordnung des Landes wäre beispielswiese eine Erweiterung des „§3 - Allgemeine Anforderungen“[125], da dort bereits die Grundanforderungen enthalten sind. In §3 ist zwar festgehalten, dass „Anlagen […] so anzuordnen, zu errichten, zu ändern und instand zu halten [sind], dass die öffentliche Sicherheit und Ordnung, insbesondere Leben, Gesundheit und die natürlichen Lebensgrundlagen, nicht gefährdet werden

[125] BauO NRW 2018, §3

[…]“[126], aber die Umweltgerechtigkeit ist kein Abwägungskriterium. Diese sollte an der Stelle zusätzlich eingeführt werden. Zudem sollte, ebenfalls in §3, ein neuer Absatz eingefügt werden, der zu Sozialverträglichkeitsprüfungen verpflichtet. Wichtige Inhalte für einen zusätzlichen Absatz wären der Hinweis auf besonders große Bauten, beziehungsweise Wohnkomplexe mit vielen Einheiten, und Gebiete mit besonderem Sozialindex. Diese Prüfung müsste sich auf Aspekte wie Mietpreisbindung, Zugang zu sozialer Infrastruktur und Zusammensetzung der Quartiere auswirken.

Darüber hinaus könnte eine sozialverträgliche Quartiersentwicklung für soziale Brennpunkte denkbar sein. Prüfkriterien hierfür könnten beispielweise die Schadstoffbelastung der Immobilien oder das Verdrängungsrisiko im Quartier sein. Zur Sicherstellung der Minderung der Schadstoffbelastung sollte eine jährliche Sanierungsquote festgelegt werden. Diese würde Vermieter dazu zwingen, den Wohnraum, der sich in ihrem Besitz befindet zu sanieren oder im letzten Schritt zu veräußern, falls sie gar nicht gewillt sind der Sanierungsaufforderung nachzukommen und auch Sanktionen keine Erfolge bringen. Gleichzeitig würde eine sogenannte Sozialverträglichkeitsprüfung dafür sorgen, dass die negativen Folgen von Bauvorhaben oder städtebaulichen Maßnahmen für die betroffene Bevölkerung minimiert werden. Darunter fallen unter anderem temporäre Unterbringungen oder Zwangsumzüge im Zuge von umfangreichen Schadstoffsanierungen. Gleichzeitig wäre es wichtig darauf zu achten, dass die sanierten Wohnungen im Mietspiegel weiterhin in das Quartier passen. Wenn viele Wohnungen saniert werden und der Mietpreis bezahlbar bleibt, ist die nächste Hürde, dass das Quartier „in Mode“ kommen könnte, immer mehr junge und zahlungsfähige Mieter anzieht und die Mieten mit der Zeit steigen. Hierdurch würden die sozial benachteiligten Menschen, die immer dort gewohnt haben, weil sie es sich nicht leisten konnten, wo anders zu wohnen, verdrängt und das Problem „sozialer Brennpunkt“ würde sich in ein anderes sozial schwaches Quartier verlagern, aber nicht lösen.

Für eine faire Übergangsregelung sollte für Bestandsgebäude eine stufenweise Einführung über drei bis fünf Jahre erfolgen und hauptsächlich für große Immobilieneigentümer gelten. Da die Eigentümer großer Mengen Wohnraum

[126] BauO NRW 2018, §3 Absatz (1)

mehr verändern können, sollten diese auch zeitnah um Umsetzung der neuen Vorgaben gebeten werden. Menschen, die ihr Eigentum selbst bewohnen sollten von den Neuerungen allerdings nicht ausgenommen werden.

Leider sind solche Empfehlungen schwierig umzusetzen, da es bisher nicht nur unvollständigen Sozialdaten und Karten mit schadstoffbelasteten Gebäuden mangelt, es fehlt auch die Verbindlichkeit, Maßnahmen wirklich umzusetzen, da es sich bisher häufig um freiwillige Empfehlungen handelt. Hinzu kommt leider die Tatsache, dass die wirtschaftlichen Interessen von Wohnungsbaugesellschaften, -genossenschaften und Eigentümern, die ihre Immobilien vermieten, meist überwiegen und es kaum (finanzielle) Anreize gibt, eine Wohnung sanieren zu lassen.

Sollten die oben genannten Punkte in die BauO NRW 2018 aufgenommen werden, ist es wichtig, klare Prüfkriterien zu verankern und die Beteiligungsrechte der Betroffenen zu stärken.

Die Änderung der BauO NRW 2018 zielt darauf ab, Umweltgerechtigkeit und Sozialverträglichkeit verbindlich zu verankern. Leider gibt es problematische Aspekte, die ihre Umsetzbarkeit und Wirksamkeit infrage stellen. Wie beschrieben dauert der Prozess über einen Expertenausschuss bis in den Landtagsbeschluss zwei bis drei Jahre. Ein Mieter, der in einer belasteten Wohnung lebt, kann nicht diese lange Zeit darauf warten, dass ihm rechtliche Mittel an die Hand gegeben werden und so lange weiterhin dem Gesundheitsrisiko einer Schadstoffbelastung ausgesetzt sein. Ein anstehender Regierungswechsel könnte eine Gesetzesvorlage verzögern oder sogar stoppen, je nach Prioritäten der aktuellen Regierung. Zudem müsste der Begriff Umweltgerechtigkeit und etwaige Grenzwerte sehr genau definiert werden, um schwammige oder vage Formulierungen ausschließen zu können. Auch wenn die Änderungen an der BauO NRW 2018 durchgesetzt werden könnten, ist anschließend zu klären, wer die Einhaltung der Sanierungsquoten kontrollieren soll. Auch auf diese Handlungsempfehlung bezogen ist festzustellen, dass der Datenmangel ein zentrales Problem darstellt. Ohne belastbare Daten sind Sanierungsquoten wirkungslos.

4.5. Abwasseruntersuchungen

Um nicht nur komplexe Vorschläge und Handlungsempfehlungen mit langer Vorlaufzeit darzustellen, werden im Folgenden weitere Möglichkeiten aufgezeigt, Schadstoffe zu identifizieren und die Umweltgerechtigkeit, bezogen auf den Wohnraum, zu verbessern.

Eine Möglichkeit, Schadstoffe, die der Körper aufnimmt und teilweise abtransportiert (siehe Kapitel 2.2.) zu identifizieren, ist das betroffene Abwasser zu untersuchen. Für eine Untersuchung des Abwassers ist es nicht nötig, dass viele Gesetze erneuert, überarbeitet oder hinzugefügt werden. Jede Kommune hat eine Abwasser- oder Entwässerungssatzung. Darin sind beispielsweise Paragraphen enthalten, die sich mit dem Anschluss- und Benutzungszwang beschäftigen: „Bebaute Grundstücke sind […] an die bestehende Abwasseranlage anzuschließen, […]“ (Entwässerungssatzung der Stadt Essen, §9 Anschlusszwang), und „Der Anschlussberechtigte ist verpflichtet, sämtliche auf dem Grundstück anfallenden Abwässer […] durch einen Anschlusskanal in die öffentliche Abwasseranlage einzuleiten […].“[127]. Dementsprechend sind bei einer gebietsweisen Abwasseruntersuchung alle Haushalte inkludiert, der soziale Status, die Herkunft oder die Bildung haben hierbei keinen Einfluss. Zur Untersuchung des Abwassers wäre es nötig, dass eine akkreditierte Untersuchungsstelle, wie ein Labor, damit beauftragt wird, Abwasserproben an bestimmten Stellen zu nehmen. Für den Anfang könnte man relativ grobe Untersuchungsbereiche festlegen, wie Stadtbezirke oder Stadtteile. Wenn die Proben dann positiv ausfallen, müssen auch die Probenahmen engmaschiger werden. Erst werden dann die einzelnen Quartiere untersucht, dann einzelne Straßenzüge. Auf diese Weise kann man straßenweise erhöhtes Schadstoffaufkommen im Abwasser feststellen und anschließen die Bewohner und die Eigentümer der Immobilien darüber informieren. Dann ist es wichtig weiter zu prüfen, welche Schadstoffe im Abwasser gefunden wurden und wo diese herstammen könnten. Arbeitet einer der Bewohner beispielsweise bei eine Sanierungsfirma, die mit Schadstoffsanierungen betraut werden, könnte es sein, dass er seine Arbeitskleidung nicht korrekt reinigen lässt. Ein anderer denkbarer Ansatz wäre, dass die Schadstoffe aus der Immobilie selber stammen.

[127] Entwässerungssatzung der Stadt Essen, §10 Benutzungszwang

Diese Art der Untersuchung macht Sinn, da 75 % des häuslichen Abwassers beim Duschen oder Baden, der Toilettenspülung oder dem Wäschewaschen anfällt, wie in Abbildung 5 - Wasserverbrauch im Haushalt zu sehen ist.

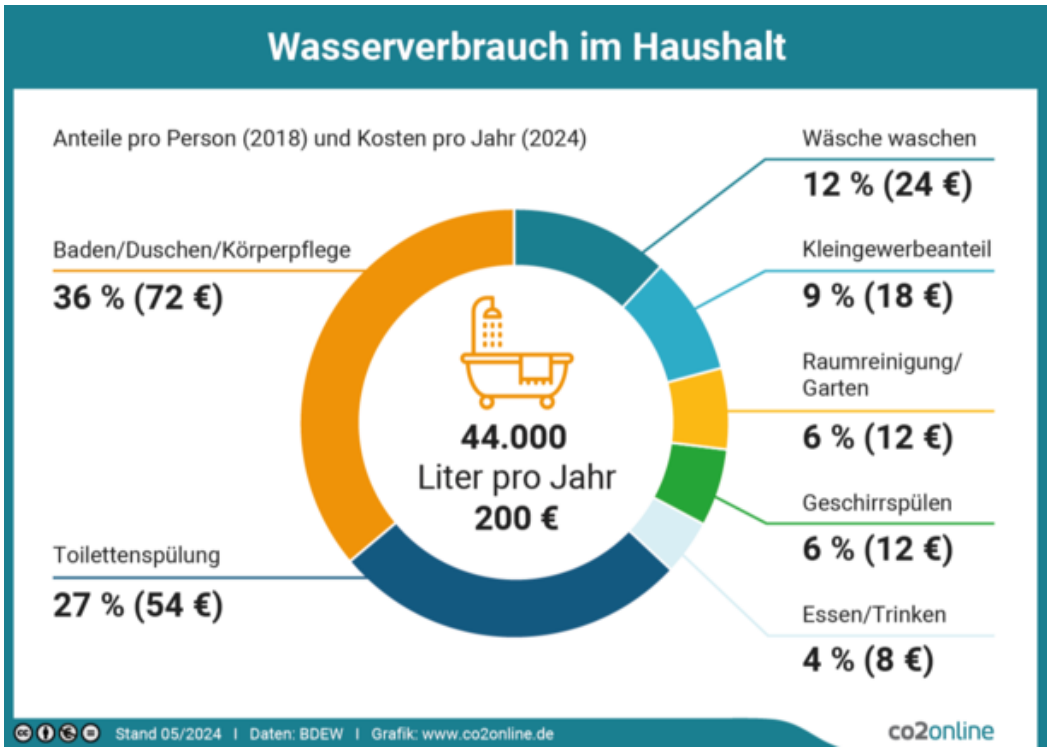

Abbildung 5 - Wasserverbrauch im Haushalt[128]

Selbstverständlich können mit dieser Methode nicht alle Schadstoffe aufgespürt werden, aber es bietet einen Anhaltspunkt, wo man starten kann, um den ersten Schritt zur Feststellung der Verteilung von Schadstoffen zu machen.

Die Idee, Schadstoffbelastungen durch Abwasseruntersuchungen zu identifizieren bringt den Vorteil mit sich, dass langwierige Gesetzgebungsprozesse vermieden werden können und die Untersuchungen nicht Jahrelang auf sich warten lassen müssten. Einer der Nachteile ist beispielsweise, dass nur die Tatsache der Existenz der Schadstoffe festgestellt werden kann, aber nicht, woher diese stammen. Außerdem könnte eine positive Probe zeigen, dass ein Handwerker seine Berufsbekleidung gewaschen hat. Ein weiteres Problem liegt darin, dass nicht alle Schadstoffe, wie beispielsweise Asbestfasern, die fest verbaut sind oder im Körper aufgenommen wurden, oder Schimmelsporen

[128] https://www.warmwasserspiegel.de/verbrauch-pruefen/wasserverbrauch-singlehaushalt/

nicht im Abwasser zu detektieren sind. Der Kostenaufwand für solche Untersuchungen wäre sehr hoch, ohne eine Garantie zu haben, tatsächlich eines – oder mehrere – belastete Gebäude zu finden.

Ein weiteres großes Problem stellt der Datenschutz dar. Eine systematische Überwachung der Abwassersysteme könnte von Anwohnern als schwerwiegender Eingriff in die Privatsphäre gesehen werden. Schließlich können über Ausscheidungen weit mehr Informationen über Menschen eingeholt werden, als die Frage nach den Schadstoffen im Wohnumfeld. Über das Abwasser könnte schließlich auch herausgefunden werden, in welchen Quartieren besonders häufig oder intensiv bestimmte Drogen konsumiert werden, wo Frauen eine hormonelle Kontrazeption durchführen oder wo Menschen unter bestimmten Krankheiten leiden[129].

4.6. Gesundheitsuntersuchungen bei Kindern

Eine weitere denkbare Möglichkeit, ohne große Gesetze zu ändern, wäre die Untersuchung von Urin und Blut von Kindern und Jugendlichen, die zu den so genannten „U -und J - Untersuchungen“ gehen. Diese Untersuchungen sind zwar nicht in allen Bundesländern verpflichtend[130], spätestens mit dem Eintritt in den Kindergarten ist eine solche Untersuchung meist nötig, da es Kindergärten gibt, die die enthaltene Teilnehmerkarte vorgezeigt bekommen möchten[131]. Da der zuständige Kinderarzt die Ergebnisse der Untersuchungen erhält, in das „gelbe Heft“[132] eintragen und teilweise an die „Zentrale Stelle Gesunde Kindheit“[133] weiterleiten muss, kann er im Falle einer Belastung des Blutes oder des Urins des Untersuchten reagieren und das Gesundheitsamt einschalten, die dann zuständig wären, weitere Schritte einzuleiten. Auch hier wäre wieder abzuwägen, wie diese Schritte auszusehen haben um herauszufinden, wie diese Belastung zustande gekommen sein kann. Ist der Kindergarten oder die Schule vielleicht belastet oder hat das Kind die Schadstoffe zu Hause oder bei den Großeltern aufgenommen. Darüber hinaus kann dann der

[129] https://www.drugcom.de/newsuebersicht/topthemen/drogennachweis-mittels-abwasser/
[130] https://www.envivas.de/magazin/gesundheitswissen/u-untersuchungen
[131] https://www.envivas.de/magazin/gesundheitswissen/u-untersuchungen
[132] https://www.kindergesundheit-info.de/themen/frueherkennung-u1-u9-und-j1/das-gelbe-heft
[133] https://www.lzg.nrw.de/ges_foerd/kindergesundheit/zentrale-stelle/index.html

Rest der Familie ebenfalls untersucht werden, um eine systematische Belastung entweder zu bestätigen oder zu widerlegen. Der positive Aspekt wäre hier, dass der genaue Wohnort und meist auch weitere Faktoren aus dem Leben des Kindes bekannt sind. So könnte man für statistische Zwecke direkt den genauen Wohnort, den sozialen Status und das Bildungsniveau der Familie erheben.

Man könnte zunächst denken, dass ein Schadstoffscreening während einer (sowieso) stattfindenden Untersuchung sehr pragmatisch ist, aber es gibt auch bei dieser Handlungsempfehlung die ein oder andere ethische und wissenschaftliche Hürde. Bei der U – Untersuchung handelt es sich um einen Kinderarztbesuch, der der Früherkennung von Entwicklungsstörungen dient. Aufgrund des Datenschutzes wäre so eine Diagnostik ohne die eindeutige Zustimmung der Eltern gar nicht möglich.

Zudem würde ein positiver Befund noch nicht zwingend eine Schadstoffbelastung in der elterlichen Wohnung anzeigen, die Belastung könnte auch aus dem Kindergarten, von den Großeltern oder sonst einer Quelle sein, wo das Kind sich häufig aufhält. Nicht nur die Angestellten von Arztpraxen hätten durch die zusätzlichen Untersuchungen einen Mehraufwand, auch die Labore müssten ihre Kapazitäten hierfür ausbauen.

Auch hier ist das Problem, dass beispielsweise Asbestfasern und Schimmelsporen nicht in Blut und Urin nachweisbar sind. Die Methode, über die U-Untersuchungen von Kindern an Daten zu Schadstoffen im Wohnumfeld zu kommen, ist also sehr begrenzt.

4.7. Verschärfung des Allgemeinen Gleichbehandlungsgesetzes (AGG)

Ein letzter Vorschlag zu einem eher kleineren Anteil dieser Ausarbeitung (vgl. Kapitel 2.3.1.2 Ethnische Zugehörigkeit und Migration) stellt die Empfehlung nach einer Verschärfung des Gesetzes zum Schutz vor Diskriminierungen dar.

Wie bereits in Kapitel 2.3.1.2 erwähnt, haben 83 % der befragten deutschsprachigen Bevölkerung ab 16 Jahren das Gefühl, dass es bei der

Wohnungssuche „eher häufig“ zu Diskriminierungen aus Rassistischen Gründen kommt[134]. Darüber hinaus haben 35 % der Befragten mit Migrationshintergrund und 15 % aller Befragten bereits eine solche Situation erlebt. Sie wurden aufgrund ihrer ethnischen Herkunft bei der Suche nach einer Wohnung diskriminiert[135]. Zusätzlich lässt sich feststellen, dass auch 14 beziehungsweise 12 % der Befragten angegeben haben, dass sie aufgrund ihrer sozialen Stellung diskriminiert wurden. Im Laufe der Lektüre der Befragung wird klar, dass die Befragten, die Diskriminierung erlebt haben, direkt aufgrund der Personengruppe, der sie sich zugehörig fühlen, ausgeschlossen wurden. Oder sie bekamen das Mietobjekt nicht, weil sie einer benachteiligten Gruppe angehören [136].

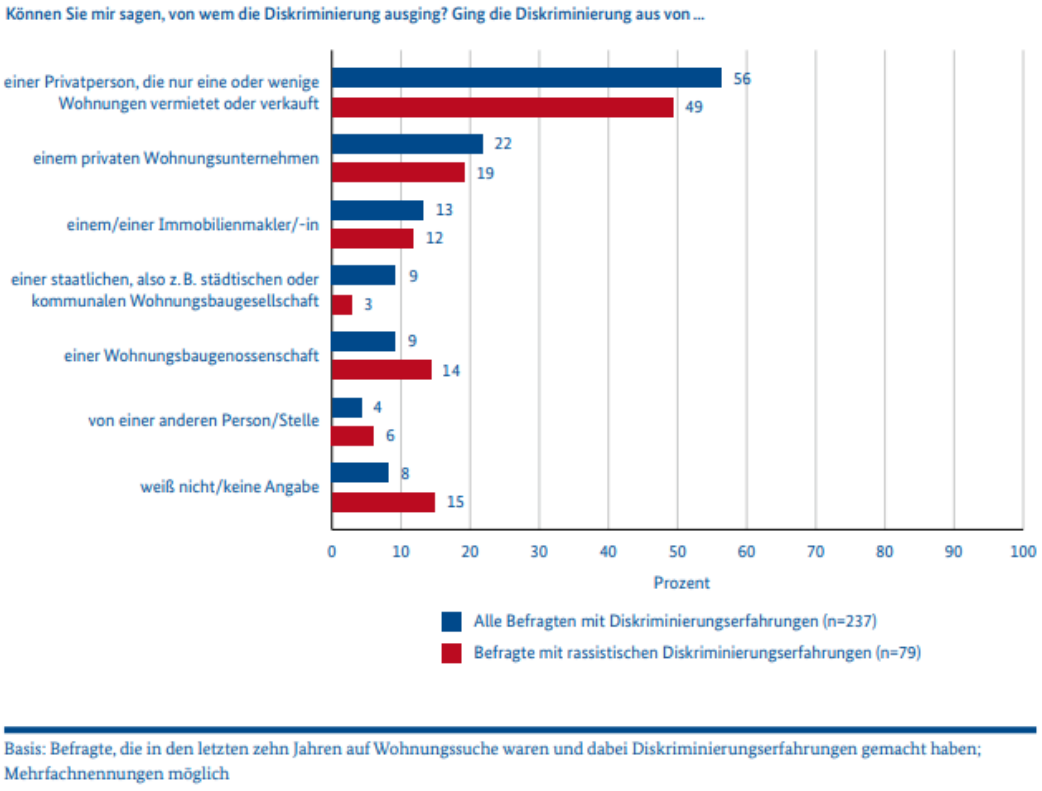

Abbildung 6 - Verursacher_innen von Diskriminierung auf dem Wohnungsmarkt[137]

[134] Rassistische Diskriminierung auf dem Wohnungsmarkt, Antidiskriminierungsstelle des Bundes, Seite 6
[135] Rassistische Diskriminierung auf dem Wohnungsmarkt, Antidiskriminierungsstelle des Bundes, Seite 7
[136] Rassistische Diskriminierung auf dem Wohnungsmarkt, Antidiskriminierungsstelle des Bundes, Seite 9
[137] Rassistische Diskriminierung auf dem Wohnungsmarkt, Antidiskriminierungsstelle des Bundes, Seite 10

In Abbildung 6 - Verursacher_innen von Diskriminierung auf dem Wohnungsmarkt lässt sich deutlich erkennen, dass die Diskriminierungen, die die Befragten erfahren haben, hauptsächlich von privaten Vermietern und privaten Wohnungsunternehmen ausgegangen sind. Daraus lässt sich schließen, dass durch die höhere Anonymität Wohnungsbaugesellschaften und -genossenschaften dem eigentlich wichtigen Faktor bei der Vermietung, der Bonität des potenziellen Mieters, unabhängig von seiner Bildung, seiner Herkunft, seines Alters oder Geschlechts, einen viel höheren Stellenwert zusprechen.

So gibt es im AGG Abschnitte, die den „Schutz der Beschäftigen vor Benachteiligung“, „Schutz vor Benachteiligung im Zivilrechtsverkehr“, „Rechtsschutz“ und „Sonderregelungen für öffentlich-rechtliche Dienstverhältnisse“ regeln[138] und sogar einen Paragraphen, der „den Zugang zu und die Versorgung mit Gütern und Dienstleistungen, die der Öffentlichkeit zur Verfügung stehen, einschließlich Wohnraum“ (AGG, §2, Absatz (1) 8.). Auf der anderen Seite gibt es einen Paragraphen, der ein Schlupfloch lässt, um Mietinteressenten, an die man nicht vermieten möchte, auszusortieren. In §19 Absatz 3 wird eine unterschiedliche Behandlung bei der Vermietung von Wohnraum zugelassen, wenn die „Schaffung und Erhaltung von sozial stabile[n] Bewohnerstrukturen und ausgewogene[n] Siedlungsstrukturen sowie ausgeglichene[n] wirtschaftliche[n], soziale[n] und kulturelle[n] Verhältnissen“ (AGG, §19, Absatz 3) in Gefahr ist. Ganz locker interpretiert ist dieser Paragraph eine sehr einfache Möglichkeit Menschen, die in irgendeiner Art und Weise benachteiligt sind, auszuschließen und Quartiere und Stadtteile die bestimmte „wirtschaftliche, soziale und kulturelle Verhältnisse“[139] aufweisen, nicht für Migranten, finanziell schlechter gestellte oder sozial benachteiligte Wohnungssuchende zu öffnen. Dieses Verhalten fördert im Umkehrschluss den Zusammenschluss von Migranten oder sozial benachteiligten Menschen in bestimmten Quartieren.

Die Forderung nach der Änderung des AGG rührt daher, dass die Paragraphen des Gesetzes nicht weit genug gehen und eine Diskriminierung in Bezug auf die Wohnungssuche nicht wirklich verhindern können.

Das Problem an der Idee der Anpassung des AGG ist, dass nach Abbildung 6 - Verursacher_innen von Diskriminierung auf dem Wohnungsmarkt die

[138] Allgemeines Gleichbehandlungsgesetz Abschnitte 2-5
[139] Allgemeines Gleichbehandlungsgesetz §19, Abschnitt 3

Diskriminierungen hauptsächlich von Privatpersonen ausgeht, diese sind kaum zu kontrollieren. Wenn ein Vermieter einer einzelnen Wohnung einem Interessenten ohne weitere Begründung absagt ist der eventuell diskriminierende Charakter des Vermieters nicht nachweisbar. Da die Gedanken hinter dieser Absage beim Vermieter bleiben und die Nachweispflicht auch nach Anpassung des AGG bei den betroffenen Personen liegt, fehlt die Basis zur Durchsetzung einer bislang nicht weiter definierten Sanktion. Zudem haben viele Vermiete, aufgrund angespannter Immobilienmärkte, die Chance, sich ihre Mieter genau auszusuchen.

Eine Verschärfung des Gesetzes legt den Fokus darüber hinaus nur auf das Symptom, nicht aber auf die eigentliche Ursache. Viel hilfreicher wäre es, gegen Vorurteile vorzugehen und Vermieter für das Thema der Diskriminierung am Wohnungsmarkt zu sensibilisieren.

Darüber hinaus versucht dieser Handlungsansatz zwar die Einschränkung von sozial benachteiligten Gruppen bei der Suche auf dem Wohnungsmarkt zu minimieren, zeigt jedoch keine Lösung zum Thema Schadstoffe auf. Die Betroffenen hätten zwar eher die Chance aus einer belasteten Wohnung auszuziehen, die Wohnung würde aber deswegen nicht sofort saniert werden.

5. Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Frage, ob es einen Zusammenhang zwischen sozioökonomischen Faktoren, wie Einkommen, Bildung und Migration, und der Verteilung von Bauschadstoffen im Wohnumfeld gibt. Das Ziel war es, mögliche Umweltungerechtigkeiten aufzudecken und Lösungsansätze zu entwickeln.

Die zentrale Herausforderung besteht darin, dass keine flächendeckenden Daten zur Verteilung von Bauschadstoffen vorliegen und auch nicht ohne große Änderungen beschafft werden können. Ohne ein bundesweit einigermaßen einheitliches Schadstoffkataster oder systematische Erhebungen kann die Eingangsfrage nicht empirisch beantwortet werden.

Trotzdem können theoretische Zusammenhänge hergestellt werden. So gibt es durch den Vergleich von Karten, die Bodenschadstoffe aufzeigen und den Sozialatlas der Stadt Essen, Hinweise darauf, dass sozial benachteiligte Gruppen häufiger in Wohnungen mit einer Häufung von Umweltbelastungen leben. Gründe hierfür sind Ungleichheiten, die auf finanzielle Mittel, Diskriminierung auf dem Wohnungsmarkt und mangelnde Aufklärung zurückzuführen sind. Gleichzeitig leben sozial besser gestellte Gruppen häufiger in neueren oder sanierten Wohnungen, die Schadstoffbelastungen durch die Nutzung moderner, aber belasteter Möbel, Böden und Textilien, erfahren.

Ein Experteninterview und die aufgezeigten Fallstudien zeigen jedoch, dass es Tendenzen dazu gibt, dass belastete Wohnungen häufiger in benachteiligten Quartieren aufzufinden sind. Auf der einen Seite rufen Eigentümer Fördermöglichkeiten nicht ab, die eine Freiwilligkeit der Schadstoffsanierung unterstützen würde, auf der anderen Seite gibt es auch nicht genug Sanktionen, die dafür sorgen würden, dass Vermieter sich dazu gezwungen fühlen würden, die Belastung durch Schadstoffe entfernen zu lassen.

Im Verlauf dieser Ausarbeitung werden Maßnahmen empfohlen, die eine belastbare Grundlage für zukünftige Analysen schaffen sollen:

Zum einen wird die Schaffung eines Schadstoffkatasters, das Eigentümer von Immobilien dazu verpflichtet, Immobilien auf Schadstoffe untersuchen zu lassen und die Ergebnisse zu melden vorgeschlagen. Diese Forderung sollte auch an Baugenehmigungen und Sanierungen gekoppelt werden.

Darüber hinaus wird angeregt, Anpassungen der BauO NRW 2018 vorzunehmen, um fest zu definierende Aspekte der Umweltgerechtigkeit zu verankern.

Des Weiteren wird eine Stärkung von Mieterrechten und die bessere Aufklärung über Schadstoffe und die Gefahren, die von ihnen ausgehen, gefordert. Außerdem wird die Einführung eines Schadstoffausweises und niederschwellige Beschwerdemöglichkeiten empfohlen.

Zuletzt wird auf eher außergewöhnlichen Methoden zum Screening von Schadstoffbelastungen hingewiesen. So wird die Idee aufgebracht, Abwasser- und Vorsorgeuntersuchungen von Kindern und Jugendlichen zu nutzen, um Belastungen indirekt feststellen zu können.

Da belastbare Daten fehlen, bleibt die These, dass sozioökonomische Faktoren die Schadstoffverteilung beeinflussen, weitestgehend hypothetisch. Daher zielen die Handlungsempfehlungen primär darauf ab, diese Datenlücken, beispielsweise durch ein Kataster, zu schließen. Praktische Hürden, wie hohe Kosten, Datenschutzbedenken und politische Umsetzbarkeit werden benannt, im Rahmen dieser Ausarbeitung aber nicht gelöst.

6. Fazit

Die vorliegende Arbeit mit der These „Umweltgerechtigkeit im Wohnumfeld: Die Verteilung von Bauschadstoffen in Abhängigkeit von sozioökonomischen Faktoren“ untersucht, inwieweit beispielsweise Einkommen, Migrationshintergrund oder Bildung mit der ungleichen Verteilung von Bauschadstoffen im Wohnumfeld zusammenhängen.
Die Ausarbeitung zeigt deutlich, dass eine abschließende Beantwortung der eingangs gestellten Frage derzeit nicht möglich ist und dass das Thema Umweltgerechtigkeit dringend mehr Aufmerksamkeit in Politik und Wissenschaft benötigt. In erster Linie sollten systematisch Daten erhoben und verarbeitet werden, weil es erst mit einer gut fundierten Datengrundlage möglich ist, gezielte Maßnahmen zu entwickeln, die nicht nur benachteiligte Gruppen vor den Risiken der „historischen“ Schadstoffe in Gebäuden, sondern zusätzlich auch die gesamte Bevölkerung vor „moderneren“ Schadstoffen schützen können.

Auch wenn die Frage nach der Umweltgerechtigkeit aktuell nicht beantwortet werden kann, weil die dazu nötigen Daten fehlen, soll mit dieser Ausarbeitung der Grundstein für weitere Forschung und politische Initiativen gelegt werden.

7. Abkürzungsverzeichnis

AGG	Allgemeines Gleichbehandlungsgesetz
APP	Applikation
B1	Bundesstraße 1
BauO NRW 2018	Bauordnung des Landes Nordrhein-Westfalen, Stand 2018
BTEX	leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe Benzol, Toluol, Ethylbenzol und Xylol
ca.	circa, ungefähr
DDR	Deutsche Demokratische Republik
EU	Europäische Union
GefStoffV	Gefahrstoffverordnung
GIS	Geoinformationssystem
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
HKM	Hüttenwerke Krupp-Mannesmann
J-Untersuchung	Früherkennungsuntersuchung im Alter ab 12 Jahren
KBA	Kraftfahrt-Bundesamt
Kfz	Kraftfahrzeug
KI-gestützt	von künstlicher Intelligenz gestützt
KOMMonitor	Kommunales Monitoring zur Raumentwicklung
LKW	Lastkraftwagen
NO_2	Stickstoffdioxid
NRW	Nordrhein-Westfalen
NVA	Nationale Volksarmee
o. g.	oben genannt
PAK	polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
PCB	polychlorierte Biphenyle

Abkürzungsverzeichnis

PM_{10}	Feinstaubteilchen mit einem Durchmesser von maximal 10 µm
UN-Staaten	United Nations - Staaten
USA	United States of America, Vereinigte Staaten von Amerika
U-Untersuchung	Früherkennungsuntersuchung im Alter bis 6 Jahren
vgl.	vergleiche
VOC	volatile organic compounds (flüchtige organische Verbindungen)
WHO	world health organisation
WTG	Westgruppen der sowjetischen Truppen
z. B.	zum Beispiel
§	Paragraph

8. Einheitenverzeichnis

%	Prozent
mg	Milligramm (1 mg ≙ 0,001 g)
µm	Mikrometer (1 µm ≙ 0,001 mm)
$^{µg}/_{m^3}$	Mikrogramm pro Kubikmeter (1 $^{µg}/_{m^3}$ ≙ 0,001 $^{mg}/_{m^3}$)

9. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 - Altlastensituation im Land Brandenburg, Juni 2024.....10
Abbildung 2 - Bodenbelastungskarte der Stadt Essen und Sozialatlas der Stadt Essen 37
Abbildung 3 - Halteranschreiben von 2019 bis 2023 42
Abbildung 4 - eingeleitete Außerbetriebsetzungen 2019 bis 2023.....43
Abbildung 5 - Wasserverbrauch im Haushalt.....56
Abbildung 6 - Verursacher_innen von Diskriminierung auf dem Wohnungsmarkt 59

10. Literaturverzeichnis

Abfallbewerung. . Von https://www.abfallbewertung.org/ipa/repgen.php?report=ipa&char_id=1703_BitT&lang_id=de&avv=&synon=&kapitel=2&gtactive abgerufen

Allbau GmbH. (2025). *Allbau*. Von https://www.allbau.de abgerufen

Antidiskriminierungsstelle des Bundes. (2020). *Rassistische Diskriminierung auf dem Wohnungsmarkt.* Berlin.

Antwerpes, D. F. (2024). *DocCheck Flexikon*. Abgerufen am 04. 03 2025 von https://flexikon.doccheck.com/de/Enterohepatischer_Kreislauf

Ataman, F. (04 2024). Allgemeines Gleichbehandlungsgesetz. Antidiskriminierungsstelle des Bundes. Abgerufen am 04. 05 2025

Bach, H. . *Rechtsanwalt Henry Bach Leipzig*. Von https://www.rechtsanwalt-bach.de/mietrecht-leipzig/mietminderung/mietminderung-schimmel/ abgerufen

Bähme, C. (2022). *Umweltgerechtigkeit stärker verankern - Handlungsempfehlung für Bund und Länder.* Berlin: Deutsches Institut für Urbanistik.

Bellmann, M. (09. 05 2025). *Deutsche Wirtschaftsnachrichten*. Von https://deutsche-wirtschafts-nachrichten.de/715120/wohnquartiere-als-soziale-brennpunkte-armut-migration-und-ueberalterung-ghettobildung-nimmt-zu abgerufen

Bezirksregierung Arnsberg. (2020). *Lokale Ergänzung 2020 für die Stadt Dortmund zum Luftreinhalteplan Ruhrgebiet 2011 Teilplan Ost.* Arnsberg.

Böhme, C. (2023). *Umweltgerechtigkeit im Städteaufbauförderprogramm Sozialer Zusammenhalt.*

Buck, C. (2024). Bewegungsfreundliche Merkmale im urbanen Raum. *ippInfo*, 9-10.

Bullard, R. D. (2000). *Dumoing In Dixie.*

Bundesagentur für Arbeit. . *Arbeitsagentur*. Von https://www.arbeitsagentur.de/arbeitslos-arbeit-

finden/buergergeld/finanziell-absichern/voraussetzungen-einkommen-vermoegen abgerufen

Bundesamt für Justiz. (2024). *Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen.*

Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit. . Einstufung von Tolypocladium inflatum. 05.

Bundesamt, U. (30. 07 2024). Von https://www.umweltbundesamt.de/themen/gesundheit/umwelteinfluesse-auf-den-menschen/chemische-stoffe/asbest abgerufen

Bundesministerium für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und Nukleare Sicherheit. (15. 07 2024). *BMUV*. Abgerufen am 02. 05 2025 von https://www.bmuv.de/themen/chemikaliensicherheit/phthalate

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz. (16. 11 2017). *Umwelt im Unterricht*. Abgerufen am 25. 04 2025 von https://www.umwelt-im-unterricht.de/hintergrund/luftqualitaet-in-staedten

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz. (2023). *.Umweltbewusstsein 2022.*

Bundesrats, K. d. (2022). Bürgerliches Gesetzbuch.

Bundesregierung. (21. 07 2018). Landesbauordnung NRW. NRW.

Bundesregierung. (2021). *Koalitionsvertrag 2021-2025.* Berlin.

Bundeszentrale für politische Bildung. (2024). *Sozialbericht 2024.* Bonn.

Bundeszentrale für politische Bildung. . *bpb*. Von https://www.bpb.de/kurz-knapp/lexika/recht-a-z/323063/asylbewerberleistungsgesetz-asylblg/ abgerufen

Carrie A. Redlich, E. J. (10 2023). *MSD Manual*. Von https://www.msdmanuals.com/de/profi/lungenkrankheiten/umwelt-und-berufsbedingte-lungenerkrankungen/asbestose#Diagnose_v11687582_de abgerufen

Christiane Bunge, C. B. (15. 02 2024). *Bundesinstitut für öffentliche Gesundheit*. Abgerufen am 20. 03 2025 von https://leitbegriffe.bzga.de/alphabetisches-

verzeichnis/umweltgerechtigkeit/https://leitbegriffe.bzga.de/alphabetisches-verzeichnis/umweltgerechtigkeit/

Der Oberbürgermeister der Stadt Essen. (30. 11 2015). Entwässerungssatzung der Stadt Essen.

drugcom. (06 2018). *drugcom*. Von https://www.drugcom.de/newsuebersicht/topthemen/drogennachweis-mittels-abwasser/ abgerufen

Emicode. . Von https://www.emicode.com/das-siegel/ abgerufen

Essen, M. d. (02. 04 2025). (R. Benz, Interviewer)

Essen, S. (30. 11 2015). Entwässerungssatzung der Stadt Essen. Essen, NRW.

Gerhard Andreas Wiesmüller, W. B. (2006). Gebäudebezogene Gesundheitsstörungen. *Praktische Arbeitsmedizin*, 26-30.

Geschäftsstelle des Städtenetzes Soziale Stadt NRW. (2021). *Soziale Kontextbedingungen der Stadtentwicklung 2014-2017.* Essen.

Gesundheit, B. f. (06. 11 2024). *Kindergesundheit-info*. Von https://www.kindergesundheit-info.de/themen/frueherkennung-u1-u9-und-j1/das-gelbe-heft abgerufen

Gesundheitsamt der Stadt Essen. . Von https://www.essen.de/leben/umwelt/boden/bodenbelastungskarte.de.html abgerufen

GmbH, s. N. (2016). *integrietes Handlungskonzept Soziale Stadtt Oberhausen - Brückenschlag.* Oberhausen.

Grade, J. (31. 07 2023). *Empirica Regio*. Abgerufen am 04 2025 von https://www.empirica-regio.de/blog/230731_leerstand_wohnungsmarkt/

Grossklaus, R. (03 2015). Verbraucherinformation, Kapitel 15: Lebensmittelrecht und Verbraucherschutz.

Hameister, J. S. (2017). *Sozioökonomischer Status und freiwilliges Engagement.* Sammelwerksbeitrag. Abgerufen am 02. 05 2025

Heike Köckler, C. H. (2024). *StadtGesundheit im Ruhrgebiet I.* München: oekom Verlag.

Huber, D. I. (01. 11 2001). Allgemeines Rundschreiben Straßenbau NR. 40/2001.

Institut für Energieberatung und Baubiologie. . Abgerufen am 25. 04 2025 von https://www.institut-beb.de/immobilien-check/

Jaume Targa, A. R. (2023). Status report of air quality in Europe for year 2022. *European Topic Centre - HE Report* .

Kasten, S. (26. 10 2023). *Torgauer Zeitung*. Von https://www.torgauerzeitung.de/lokales/nordsachsen/torgau/torgau-nordwest-streifen-dolmetscher-und-blumenkuebel-sollen-helfen-obm-stellt-massnahmen-vor-E2NA7YKU3FGYNFH2H52FSONB2A.html abgerufen

Keller, A. (06. 05 2022). *Agrajo*. Abgerufen am 28. 04 2025 von https://www.agrajo.com/blog/berufsbilder/was-macht-ein-umweltingenieur

Kindheit, Z. S. (02. 05 2025). *Landeszentrum Gesundheit Nordrhein-Westfalen*. Von https://www.lzg.nrw.de/ges_foerd/kindergesundheit/zentrale-stelle/index.html abgerufen

Knost, E. (2000). *Auswirkungen von Armut und Arbeitslosigkeit auf die psycho-soziale Entwicklung der Betroffenen und deren Familien, insbesondere der Kinder und Jugendlichen.* Dissertation. Abgerufen am 02. 05 2025

Kolb, D. S. (2007). *Soziale Ungleichheit beim Erwerb von Wohneigentum in Ost- und Westdeutschland.*

Kraftfahrt-Bundesamt. . Von https://www.kba.de/DE/Themen/Marktueberwachung/Rueckrufe/rueckrufe_node.html abgerufen

Labor für Arbeits und Umwelthygiene. . *Schimmelpilz-Messungen*. Von https://www.schimmelpilz-messungen.de/feuchtigkeit-schimmelpilze-und-staub-im-stall/ abgerufen

Landeszentrale für politische Bildung BW. (01 2018). Von https://www.lpb-bw.de/ungleichheit-wohnen#:~:text=Es%20gibt%20ein%20wechselseitiges%20Beeinflussen,Gefahr%2C%20in%20die%20Wohnungslosigkeit%20abzurutschen. abgerufen

Landschaftsverband Em. (28. 09 2023). *Inklusives LWL-Internet*. Abgerufen am 25. 04 2025 von https://www.inklusives-internet.lwl.org/de/inhalte-inklusiv-aufbereiten/einfach-texten-sprachliche-barrieren-vermeiden

LANUV NRW. (2018). *Schwerpunktbericht Polychlorierte Biphenyle (PCB).* Recklinghausen.

Leadership, D. t. (1991). *The Principal of Environmental Justice.* Washington DC.

Lorenzen, B. (2003). Untersuchung zur Rolle von organischen Stäuben in der Pathogenese der exogen-allergischen Alveolitis. Bremen.

Mahmoodi, O. (28. 01 2025). *ImmoScout24*. Abgerufen am 30. 04 2025 von https://www.immobilienscout24.de/wissen/mieten/mietminderung-schimmel.html

Martin Kraft, H. F. (2024). Richtwerte für Polychlorierte Biphenyle (PCB) in der Innenraumluft. *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz*, 201-216.

Metzmacher, M. . *Bundesinstitut für Bau-, Stadt und Raumforschung*. Von https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/forschung/programme/exwost/Forschungsfelder/2004undFrueher/WohnsituationSchwangerer/01_Start.html abgerufen

Mielck, B. /. (2012). *Umweltgerechtigkeit - Chancengleichheit bei Umwelt und Gesundheit.* Bern: Hans Huber.

Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Soziales des Landes Nordrhein-Westfalen. . *mags*. Von https://www.mags.nrw/sozialhilfe abgerufen

Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen. . Von https://www.innenraumluft.nrw.de/4_schadstoffe/schimmelpilze.php abgerufen

Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen. . Von https://www.innenraumluft.nrw.de/4_schadstoffe/duftstoffe.php abgerufen

Ministerium für Wirtschaft, Energie, Industrie, Mittelstand und Handwerk NRW. (2015). *PCB Belastungen in Steinkohlebergwerken und mögliche Umweltauswirkungen.* Düsseldorf.

Ministertreffen Stadtentwicklung. (2020). *Neue Leipzig Charta - Die transformative Kraft der Städte für das Gemeinwohl.* Leipzig.

OECD. (25. 04 2025). *Better Life Index*. Von https://www.oecdbetterlifeindex.org/de/topics/housing-de abgerufen

Österreich, F. g. (04. 07 2024). Abgerufen am 20. 04 2025 von https://fgoe.org/Glossar/Soziooekonomisch

Podbregar, N. (08. 04 2015). *Natur*. Abgerufen am 25. 04 2025 von https://www.wissenschaft.de/erde-umwelt/toedliche-fasern-boomen-in-asien/

Prinz, D. (07. 03 2018). *DocCheck Flexikon*. Abgerufen am 07. 03 2025 von https://flexikon.doccheck.com/de/Farmerlunge

Prof. Dr. Thomas Brüning, D. H. (03 2015). Substitutionseffekt bei Phthalaten. (I. Journal, Hrsg.) 28-33. Abgerufen am 28. 04 2025 von https://www.dguv.de/medien/ipa/publikationen/ipa-journale/ipa-journale2015/documents/ipa_journal_1503_phthalate.pdf

Rode, M. G. (2021). *Schadstoffe in Immobilien - Einfluss auf die Immobilienbewertung.* Abgerufen am 04 2025

Sachverständigenbüro Hoenge. . *Schimmel-Schimmelpilze*. Von https://www.schimmel-schimmelpilze.de/penicillium-camemberti.html abgerufen

Sachverständigenbüro Hoenge. . *Schimmel-Schimmelpilze*. Von https://www.schimmel-schimmelpilze.de/penicillium-roquefortii.html abgerufen

Sachverständigenbüro Hoenge. . *Schimmel-Schimmelpilze*. Von https://www.schimmel-schimmelpilze.de/penicillium-chrysogenum.html abgerufen

Sachverständigenbüro Hoenge. . *Schimmel-Schimmelpilze*. Von https://www.schimmel-schimmelpilze.de/aspergillus-fumigatus.html abgerufen

Sachverständigenbüro Hoenge. . *Schimmel-Schimmelpilze*. Von https://www.schimmel-schimmelpilze.de/stachybotrys-chartarum.html abgerufen

Schadstoff Kompass. . Von https://www.schadstoff-kompass.de/schadstoff-lexikon/asbest/ abgerufen

Schimmelpilz Fachzentrum. . *Test Schimmel*. Von https://www.schimmelpilz-fachzentrum.de/lexikon/roquefortin-c-schimmelpilzgift/ abgerufen

Schnitzler, H. (04. 09 2020). *Skinthings*. Abgerufen am 28. 04 2025 von https://www.skinthings.de/wie-gefaehrlich-sind-weichmacher-in-kosmetik

Schwörer Haus. . *Schwörer Haus*. Von https://www.schwoererhaus.de/blog/volatile-organic-compounds/ abgerufen

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Bauen und Wohnen. (2024). *Quartiersmanagement - Programm "sozialer Zusammenhalt", Berliner Quartiersmanagement, Programmleitfaden.* Berlin.

SIB, Growe Holzschutz AG, hausinfo. (14. 03 2024). Abgerufen am 01. 05 2025 von https://hausinfo.ch/de/bauen-renovieren/unterhalt-renovation-sanierung/gebaeudeschaeden-schadstoffe/schimmel/entfernung.html

Stadt Dortmund. (2019). *Messpunkte, Drucksache 14489-19.* Dortmund.

Stadt Essen. . Von https://media.essen.de/media/wwwessende/bilder/aemter/ordner_59/boden/Bodenbelastungskarte.jpg abgerufen

Stadt Essen. (2018). *Integriertes Entwicklungskonzept - Soziale Stadt Essen Mitte/Ost.* Essen.

Stadt Essen. (2018). *Integriertess Entwicklungskonzept SOziale Stadt Essen Nord.* Essen.

Stadt Essen, Amt für Statistik, Stadtforschung und Wahlen. (2023). *Sozialatlas*. Von https://webapps-extern.essen.de/instantatlas/sozialatlas/atlas.html abgerufen

Stadt Köln. . *Innenraumschadstoffe.* Köln.

Stadt Köln. . Innenraumschafstoffe.

Städtebauförderung. (2024). Von https://www.staedtebaufoerderung.info/DE/Programme/SozialerZusammenhalt/sozialerzusammenhalt_node.html abgerufen

Steinicke, T. (10. 05 2024). *Kölnische Rundschau*. Von https://www.rundschau-online.de/region/euskirchen-eifel/kreis-euskirchen/euskirchen-personalmangel-im-gesundheitsamt-hat-folgen-fuer-kinder-790270 abgerufen

Stens, O. (2023). *Restart und Sozialraumanalyse 2023.* Dortmund.

T. Yang, J. W. (2023). Luftverschmutzung und Depression. *Deutsches Ärzteblatt*, 181.

Tübingen, S. (12 2015). Abgerufen am 25. 04 2025 von http://www.schadstoffberatung.de/pak.htm

Umwelt Bundesamt. (04. 09 2013). Abgerufen am 28. 04 2025 von https://www.umweltbundesamt.de/service/uba-fragen/gehen-von-phthalaten-gesundheitliche-risiken-aus

Umweltamt Kreis Steinfurt. . Merkblatt Abbruch von Gebäuden. Steinfurt.

Umweltbundesamt. (21. 11 2016). *Umweltbundesamt*. Abgerufen am 25. 04 2025 von https://www.umweltbundesamt.de/themen/gesundheit/umwelteinfluesse-auf-den-menschen/chemische-stoffe/fluechtige-organische-verbindungen#welche-gesundheitlichen-wirkungen-konnen-voc-haben

Umweltbundesamt. (14. 01 2025). Abgerufen am 18. 03 2025 von https://www.umweltbundesamt.de/themen/nachhaltigkeit-strategien-internationales/umweltpolitik-sozialvertraeglich-gestalten

United Church of Christ Comission for Racial Justice. (1987). *Toxic Wastes an Race in the United States.* New York: Commission of Racial Justice. Abgerufen am 2025

United Nations. (2021). *UN Ziele für nachhaltige Entwicklung - Bericht 2021.*

Voigt, R. (28. 06 2023). *envivas*. Abgerufen am 01. 05 2025 von https://www.envivas.de/magazin/gesundheitswissen/u-untersuchungen

Weinheim, B. (2025). Sozialer Aufstieg durch Bildung? 138 ff. (S. B. Soziologie, Hrsg.) Abgerufen am 25. 04 2025

WHO. (1989). *Europäische Charta zu Umwelt und Gesundheit.*

WHO. (2018). *WHO - Who Housing and Health Guidelines.*

www.co2online.de. (05 2024). *Warmwasserspiegel*. Von https://www.warmwasserspiegel.de/verbrauch-pruefen/wasserverbrauch-singlehaushalt/ abgerufen

11. Gender-Disclaimer

Das in dieser Arbeit gewählte generische Maskulinum bezieht sich zugleich auf die männliche, die weibliche und andere Geschlechteridentitäten. Zur besseren Lesbarkeit wird auf die Verwendung männlicher und weiblicher Sprachformen verzichtet. Alle Geschlechteridentitäten werden ausdrücklich mitgemeint, soweit die Aussagen dies erfordern.

12. Erklärung

Hiermit versichere ich, Rebecca Benz, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig, ohne fremde Hilfe verfasst und keine anderen als die im Literaturverzeichnis angegebenen Quellen benutzt habe.

Stellen, die wortwörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten oder noch nicht veröffentlichten Quellen entnommen sind, sind als solche kenntlich gemacht.

Diese Arbeit ist in gleicher oder ähnlicher Form noch bei keiner anderen Prüfungsbehörde eingereicht worden.

Oberhausen, den 12.05.2025 _____

Ort, Datum Unterschrift