

INCREASE: Inclusive and integrated Multi-Hazard Risk Management and Engagement of Volunteers to increase Societal RESilience in times of changing Climates, Iran

Teilvorhaben: Economic evaluation of impacts and cost-benefit analysis of integrated incentive strategies to increase the safety of private owners' residential buildings



empirica

Auftragnehmer

empirica ag
Büro: Bonn
Kaiserstraße 29, 53113 Bonn
Telefon (0228) 91 48 9-0
bonn@empirica-institut.de
www.empirica-institut.de

Bearbeitung

Timo Heyn

Projektnummer

2020006

Bonn, September 2025

INHALTSVERZEICHNIS

1.	Einleitung.....	1
1.1	Zielsetzung des Teilvorhabens	1
1.2	Arbeitsphase im iranischen Kontext -Methoden und Ergebnisse.....	2
1.3	Arbeitsphase im deutschen Kontext – Methoden und Ergebnisse.....	3
1.4	Exkurs zur Exkursion nach Bishkek und Almaty	3
1.5	Abweichungen vom Vorgehen	4
2.	Ansatz zum Risikomanagement im iranischen Kontext	4
2.1	Zielsetzung mit Fokus auf Erdbebensicherheit von Wohngebäuden.....	4
2.2	Lückenanalyse	7
2.2.1	Wirtschaftliche Bedingungen	7
2.2.2	Wohnungsmarkt.....	10
2.2.3	Seismische Risikobewertung – Teheran.....	12
2.2.4	Fokusquartier Beryanak	15
2.3	Anreize zur Verbesserung der Erdbebensicherheit.....	18
2.3.1	Internationale Praxis	18
2.3.2	Bestehende Anreize in Teheran	20
2.3.3	Zahlungsfähigkeit (ATP) und Zahlungsbereitschaft (WTP).....	20
2.3.4	Erdbebensichere Nachrüstung.....	21
2.3.5	Nachrüstung und Neubau im Vergleich	23
2.3.6	Schlussfolgerung aus der Lückenanalyse	24
2.4	Modellierung von Anreizstrategien.....	24
2.4.1	Schadensszenario und bestehende Kosten-Nutzen-Analyse.....	24
2.4.2	Modellannahmen.....	26
2.4.3	Erdbebenversicherung	27
2.4.4	Akteure und Interaktionsszenarien.....	28
2.4.5	Modellrechnung.....	29
2.4.6	Analyseergebnisse.....	30
2.4.7	Anreizlücke und politische Empfehlungen.....	31
2.4.8	Einbettung in einen IDRМ-Аnsatz	32
2.5	Bibliografie zum Forschungsansatz im iranischen Kontext	33
3.	Risikomanagement in der integrierten Quartiersentwicklung im deutschen Kontext	37
3.1	Die kleinräumige Dimension von Krisen und Katastrophen.....	37
3.2	Risikomanagement in der integrierten Quartiersentwicklung.....	38

3.3	Exposition gegenüber Risiken - Vulnerabilität gegenüber Risikofolgen	38
3.4	Beobachtbarkeit kleinräumiger Risiken	38
3.5	Kleinräumig konzentrierte Risiken in deutschen Städten	39
3.6	Ungleiche kleinräumige Vulnerabilität.....	40
3.6.1	Einkommensungleichheit.....	40
3.6.2	Ungleiche Wohnkaufkraft	41
3.6.3	Ungleiche Kommunikationsvoraussetzungen	42
3.6.4	Ungleiche gesundheitliche Einschränkungen.....	43
3.6.5	Geringeres Vertrauen und geringeres Engagement	45
3.7	Größere Risiken durch Pandemie (Epidemien)	47
3.8	Stärkere Hitzebelastungen	49
3.9	Starkregenereignisse und damit verbundenes Hochwasser	52
3.10	Längere Stromausfälle.....	53
3.11	Weitere Risiken	54
3.12	Integration von Elementen eines Katastrophen-Risikomanagements in integrierten Quartiersentwicklungsprozesse	55
3.13	Anforderungen an einen quartiersspezifischen Risikomanagementansatz.....	55
4.	Exkurs zur Exkursion nach Kirgistan und Kasachstan	58

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

ABBILDUNG 1: OFFIZIELLER WECHSELKURS DES IRAN ZUM US-DOLLAR	7
ABBILDUNG 2: VERBRAUCHERPREISINDEX DES IRAN (JAHR 2010 = 100)	8
ABBILDUNG 3: JÄHRLICHE GESAMTINFLATIONSRATE DES IRAN	8
ABBILDUNG 4: STAATSAUSGABEN FÜR KATASTROPHENPHASEN VON 1920 BIS 2020	9
ABBILDUNG 5: DURCHSCHNITTSPREISE UND ANZAHL DER STICHPROBEN VON WOHNUNGEN IN 22 BEZIRKEN	11
ABBILDUNG 6: JÄHRLICHE PROZENTUALE VERÄNDERUNG DER WOHNUNGSMIETE PRO M ²	12
ABBILDUNG 7: BERECHNUNG DES ERDBEBENRISIKOS	13
ABBILDUNG 8: VERTEILUNG DES ERDBEBENRISIKOS IN TEHERAN	13
ABBILDUNG 9: VERTEILUNG DER BEVÖLKERUNGSDICHTE IN TEHERAN	14
ABBILDUNG 10: VERTEILUNG DER IMMOBILIENPREISE IN TEHERAN	14
ABBILDUNG 11: BEZIRK 10 VON TEHERAN	15
ABBILDUNG 12: SATELLITENBILD DER NACHBARSCHAFT	16
ABBILDUNG 13: KOSTEN FÜR DIE SEISMISCHE NACHRÜSTUNG BEI SCHULRENOVIERUNGSPROJEKTEN IM IRAN	23
ABBILDUNG 14: ERDBEBENVERSICHERUNGSPRÄMIEN ALS TEIL DER FEUERVERSICHERUNG (PRO 1000 VERSICHERUNGSWERT)	27
ABBILDUNG 15: VERGLEICH DER JÄHRLICHEN ERDBEBENVERSICHERUNGSPRÄMIEN	28
ABBILDUNG 16: SZENARIEN DER INTERAKTION ZWISCHEN AKTEUREN	29
ABBILDUNG 17: METHODIK DES MODELLS	29
ABBILDUNG 18: TEUFELSKREIS NACH DEN MODELLERGEBNISSEN	31
ABBILDUNG 19: INTEGRATION IN EIN IDRM-RAHMENWERK	32
ABBILDUNG 20: EINBETTUNG UNSERER ERGEBNISSE IN DAS GESAMTZIEL DES INCREASE-PROJEKTS	33
ABBILDUNG 21: ANTEIL HAUSHALTE NACH EINKOMMENSGRUPPEN IN PROGRAMMGEBIETEN IM VERGLEICH ZU NICHT-PROGRAMMGEBIETEN	41
ABBILDUNG 22: ANSTIEG DES ANTEILS MIETERHAUSHALTE IN PROGRAMMGEBIETEN, DIE NACH ENERGETISCHER MODERNISIERUNG WOHNKOSTENÜBERLASTET WÄREN	42

ABBILDUNG 23:	SCHLECHTE ODER FEHLENDE DEUTSCH-LESEKOMPETENZ IM VERGLEICH VON ALTERSGRUPPEN UND STÄDTETYPEN IN PROGRAMMGEBIETEN UND NICHT-PROGRAMMGEBIETEN	43
ABBILDUNG 24:	ANTEIL GESUNDHEITLICH IM ALLTAG EINGESCHRÄNKTER PERSONEN IM VERGLEICH VON ALTERSGRUPPEN UND STÄDTETYPEN IN PROGRAMMGEBIETEN UND NICHT-PROGRAMMGEBIETEN	44
ABBILDUNG 25:	ANTEIL HAUSHALTE MIT HILFS- BZW. PFLEGEBEDÜRFTIGEN PERSONEN IM VERGLEICH VON ALTERSGRUPPEN UND STÄDTETYPEN IN PROGRAMMGEBIETEN UND NICHT-PROGRAMMGEBIETEN	45
ABBILDUNG 26:	VERTRAUEN IN DIE ÖFFENTLICHE HAND -SKALENEINSCHÄTZUNG- IN PROGRAMMGEBIETEN UND NICHT-PROGRAMMGEBIETEN	46
ABBILDUNG 27:	ANTEIL NIE EHRENAMTLICH TÄTIGER PERSONEN IN PROGRAMMGEBIETEN UND NICHT-PROGRAMMGEBIETEN	46
ABBILDUNG 28:	ANALYSE DER STADT FRANKFURT AM MAIN: SOZIALE LAGE IM STADTTEIL UND DIE KUMULATIVE INZIDENZ (N=35.335)	48
ABBILDUNG 29:	TEMPERATURUNTERSCHIED IN °C ZWISCHEN PROGRAMMGEBIET UND JEWEILIGEM GEMEINDEDURCHSCHNITT	50
ABBILDUNG 30:	TEMPERATURUNTERSCHIEDE IN °C DER PROGRAMMGEBIETE GEGENÜBER DEM JEWEILIGEN GEMEINDEMittelwert – NACH GEMEINDEGRÖßENKLASSEN (Großstadt oben links, Mittelstadt oben links, Größere Kleinstadt mittig links, Kleinere Kleinstadt mittig rechts, Landgemeinde unten links)	50

TABELLENVERZEICHNIS

TABELLE 1: MERKMALE DER ZUWEISUNG DES KATASTROPHENBUDGETS	9
TABELLE 2: KATASTROPHENPHASEN, BUDGETZUWEISUNG VON 1920 BIS 2020	10
TABELLE 3: GESAMTSTATISTIK BEZIRK 10 UND BERYANAK	16
TABELLE 4: GESAMTVERTEILUNG DER BEVÖLKERUNG IN BERYANAK	17
TABELLE 5: VERTEILUNG DER BEVÖLKERUNG NACH BESCHÄFTIGUNG	17
TABELLE 6: VERTEILUNG DER HAUSHALTE	17
TABELLE 7: BEVÖLKERUNG UND ZUSTAND DER GEBÄUDE	18
TABELLE 8: SZENARIO FÜR ERDBEBENSCHÄDEN	26
TABELLE 9: ANREIZSTRATEGIEN IM MODELL	27

1. Einleitung

empirica ag

Büro Bonn

Förderkennzeichen: 01DK20101D

Abschlussbericht

<p>Vorhabenbezeichnung: INCREASE – Inklusives und integriertes multi-Gefahren Risikomanagement und Freiwilligenengagement zur Erhöhung sozialer Resilienz im Klimawandel</p>	
<p>Teilvorhaben: Integrierte Anreizstrategien zur Verbesserung der Resilienz von Wohngebäuden gegenüber Risiken</p>	
<p>Laufzeit des Vorhabens: 02/2021 – 01/2025</p>	
<p>Berichtszeitraum: 02/2021 – 01/2025</p>	

1.1 Zielsetzung des Teilvorhabens

Die Zielsetzung des Teilvorhabens war es zu Beginn des Projektes am Beispiel von Teheran zu untersuchen, welche teilträumlich unterschiedlichen Risiken in Bezug auf Erdbebenschäden bestehen und welche Hemmnisse überwunden werden müssen, um unsichere Wohngebäude durch Nachrüstungsmaßnahmen erdbebensicherer zu machen und Folgeschäden und Risiken zu minimieren. Der Fokus liegt auf einer kleinräumigen quartiersbezogenen Ebene, in einem Stadtgebiet, in dem sich hohe bauliche Handlungsbedarfe mit einer herausfordernden sozialen Lage der Bewohnerschaft überlagern. Die Vorgehensweise und die erarbeiteten Ergebnisse werden in Kap. 2 beschrieben.

Nach dem erforderlichen Umswitchen in dem gesamten Forschungsprojekt, aufgrund der politischen Zuspitzung im Iran, war es die Zielsetzung im Kontext der deutschen Stadtentwicklung die Bedeutung von Ansätzen eines kleinräumigen Risikomanagements in vergleichbar baulich und sozial belasteten Quartieren zu betrachten. Hierzu erfolgt zunächst eine empirische Analyse zur Belastung gegenüber multiplen Krisen und Risiken und in

einem weiteren Schritt die Aufbereitung von Handlungsmöglichkeiten, um ein solches „neues“ kleinräumiges Risikomanagement in bestehende Steuerungs- und Handlungsansätze der Stadterneuerung einzubetten. Die Vorgehensweise und die erarbeiteten Ergebnisse werden in Kap. 3 beschrieben.

1.2 Arbeitsphase im iranischen Kontext -Methoden und Ergebnisse

In der ersten Arbeitsphase standen die Klärungen von Aufgaben, die Erstabstimmung innerhalb des Arbeitskonsortiums und insbesondere die Klärung der Kooperationsmöglichkeiten mit den iranischen Partnern im Vordergrund. empirica hat an diversen Abstimmungsrunden, Workshops und Online-Arbeitsrunden innerhalb des Konsortiums teilgenommen und die entsprechenden eigenen Arbeitsbereiche und Zielsetzungen dargelegt und in Abstimmung mit den Partnern konkretisiert. Die Corona-bedingten Einschränkungen in der Kommunikation innerhalb der Konsortialpartner konnten durch Online-Formate kompensiert werden. Die Präsenztermine im Iran wurden entsprechend zeitlich nach 2022 verschoben.

Als inhaltliche Arbeitsschritte erfolgte neben der thematischen Schnittstellenklärung im Konsortium eine umfangreiche Recherche zu den spezifischen projektrelevanten Rahmenbedingungen im Iran (u.a. Wirtschaft, Finanzmarkt, Wohnungsmarkt). Dies bildete die Grundlage eine spezifische Lückenanalyse zur Erdbengefährdung mit dem Fokus auf Wohngebäude in Tehran (2.2). In Abstimmung und Kooperation mit der Uni Bonn erfolgte in einer weiteren Phase die Identifikation eines geeigneten Beobachtungs- bzw. Beispielquartiers für die Entwicklung integrierter Anreizstrategien zur Verbesserung der Resilienz von Wohngebäuden (vgl. 2.2.4).

Aufbauend auf einer Recherche zu internationalen Ansätzen und Strategien für Anreize, in privaten Wohngebäuden einen verbesserten Erdbeschutz zu erreichen (vgl. 2.3.1), erfolgte eine Recherche zur bestehenden Praxis in Tehran (vgl. 2.3.2). Zudem erfolgten Recherchen zur Frage, wie das Verhältnis von Zahlungsbereitschaft und Zahlungsfähigkeit bei Haushalten mit niedriger Einkommenssituation einzuschätzen ist (2.3.3). Hieraus wurden die Schlussfolgerungen zur Nachrüstbarkeit und den bestehenden Hemmnissen aufbereitet (2.3.4 - 2.3.6).

Aufbauend auf den vorherigen umfangreichen Vorrecherchen und Modellgrundlagen erfolgte die Modellierung am Beispiel des Teheraner Fokusquartiers Beryanak (vgl. 2.4). In den Modellrechnungen zur Finanzierung der Nachrüstung von Wohngebäudemassnahmen zur Erdbebensicherheit unter prekären Rahmenbedingungen (Gebäudezustand und Einkommenssituation) werden die Finanzierungshemmnisse und Finanzierungsrisiken für Eigentümer als auch für Mieterhaushalte in unterschiedlichen Szenarien kalkuliert. Mit den unterschiedlichen Kalkulationsszenarien wird aufgezeigt, wie öffentliche Fördermaßnahmen idealerweise ausgestaltet werden, um sowohl für Eigentümer Investitionsanreize zu setzen, als auch Mieterhaushalten sozial-verträglich die Finanzierung zusätzlicher Wohnkosten zu ermöglichen, ohne dadurch Verdrängungsrisiken einkommenschwacher Haushalte zu forcieren. Zudem erfolgt eine Einbettung der modellhaft betrachteten Strategie zur erdbebensicheren Nachrüstung von Wohngebäuden bei extrem niedriger Wohnkraft in einen umfassenderen Risikomanagementansatz (2.4.8).

Die Recherchen und Modellrechnungen sollten die Grundlage für eine im weiteren Projektverlauf vorgesehene Strategiediskussion mit stadtplanungsverantwortlichen Ansprechpartnern der Stadterneuerung in Tehran bilden. Aufgrund der zwischenzeitlichen Zuspitzung der politischen Lage und dem Einfrieren der Kooperation mit der iranischen

Seite, erfolgte eine Neuorientierung der Ausrichtung der Arbeitsleistungen von empirica im Rahmen von INCREASE.

1.3 Arbeitsphase im deutschen Kontext – Methoden und Ergebnisse

Mit der erforderlichen Neuorientierung wurde ein „Umswitchen“ auf deutsche Rahmenbedingungen vorbereitet. Analog zu dem vorherigen Ansatz am Teheraner Beispielquartier bilden in Deutschland benachteiligte Wohnquartiere, die bereits im Rahmen des Städtebauförderungsprogramms Sozialer Zusammenhalt (früher Soziale Stadt) identifiziert sind, den Ausgangspunkt. Anders als in Teheran können in Deutschland mit den heute verfügbaren Daten- und Informationsgrundlagen bundesweit typisierte Quartiere anstatt eines oder weniger Beispielquartiere betrachtet werden.

In diesem Quartierstyp kumulieren erhebliche städtebauliche mit erheblichen sozialen Handlungsbedarfen. Für diese benachteiligten Wohnquartiere werden in Abhängigkeit der länderspezifischen Förderbedingungen sowie der kommunalen Kapazitäten und Schwerpunktsetzungen Stadterneuerungsstrategien der integrierten Quartiersentwicklung entwickelt.

Um Synergien für ein künftiges Aufgabenfeld des kleinräumigen Managements von Risiken mit der bestehenden Steuerung von integrierten Entwicklungsansätzen zu nutzen und beide Ansätze miteinander zu verknüpfen, erfolgt zunächst eine theoretische Erörterung zur kleinräumigen Dimension von Krisen und Katastrophen sowie dem Potenzial eines Risikomanagements (vgl. 3.1 bis 3.4).

Ohne vergleichbar extreme Risiken wie die Erdbebensituation in Teheran, werden zunächst die methodischen Möglichkeiten zur Erfassung von Entwicklungsrisiken in diesem Quartierstyp empirisch identifiziert (3.4 und 3.5).

Zunächst wird die kleinräumig ungleiche Vulnerabilität untersucht, bzw. eine deutlich höhere Vulnerabilität in dem betrachteten Quartierstyp (vgl. 3.6). Zudem werden unterschiedliche Risiken (u.a. Pandemie, Hitzereisiken, Starkregenereignisse, Stromausfälle) hinsichtlich ihrer kleinräumigen Wirkungen betrachtet (vgl. 3.7 bis 3.11).

Ausgehend von der empirischen Analyse, mit der die hohe Relevanz für ein kleinräumiges Risikomanagement begründet wird, werden die Eignung und Anknüpfungspunkte des bestehenden Förderinstruments der Städtebauförderung aufgezeigt (3.12). Abschließend erfolgt eine Beschreibung zur Umsetzung und den Anforderungen eines Risikomanagements, das auch kleinschrittig und sukzessive in quartiersbezogene Entwicklungsansätze eingebunden werden kann (vgl. 3.13).

Die Ergebnisse der Arbeitsphase im deutschen Kontext sind als empirica-Paper veröffentlicht und verfügbar unter:

<https://www.empirica-institut.de/fileadmin/Redaktion/Publikationen/Referenzen/PDFs/emp278thtpma.pdf>

1.4 Exkurs zur Exkursion nach Bishkek und Almaty

Da aufgrund der politischen Lage die vorgesehenen Feldaufenthalte in Teheran nicht mehr umsetzbar waren, erfolgte eine alternative Exkursion nach Kirgistan und Kasachstan, um einerseits vor Ort über die Rahmenbedingungen von Stadtentwicklung, Transformation

und Risikobelastungen zu lernen und andererseits um Kontakte zu möglichen künftigen Kooperationspartnern aufzunehmen. Eine Skizze zu den Erkenntnissen und Ideen aus der Exkursion ist in Kap. 4 beigefügt.

1.5 Abweichungen vom Vorgehen

Während die Einschränkungen durch die Pandemie nach ersten Anlaufphasen im Projektkonsortium gut kompensiert werden konnten, erfolgte im Projektverlauf aufgrund der politischen Lage im Iran ein Stopp der unmittelbaren Zusammenarbeit. In der Folge konnte auch die in dem Teilvorhaben die vorgesehene Feldphase, insbesondere Interviews mit Akteuren der Stadtentwicklung und Stadterneuerung in Tehran, nicht mehr durchgeführt werden. Somit konnte die Bearbeitung der strategischen Diskussion und der quartiersbezogenen strategischen Handlungsmöglichkeiten im Rahmen eines integrierten Risikomanagements nicht mehr durchgeführt werden. Diese hätte auf den zuvor erarbeiteten Ergebnissen der Lückenanalyse, der konkreten Rahmenbedingungen in dem betrachteten Beispielquartier und den darauf aufbauenden Modellrechnungen und daraus abgeleiteten Hinweisen aufgesetzt.

Anstelle dieser nicht mehr durchführbaren Arbeitsschritte erfolgte eine vergleichbare Betrachtung zu belasteten Quartieren in Deutschland. Der Blick richtet sich dabei aufgrund der Risikolage in deutschen Städten nicht auf die seismischen Risiken, sondern auf ein Bündel unterschiedlicher Krisen und Risiken. Hier wird zunächst die höhere Risikobelastung der baulich und sozial belasteten Quartiere herausgearbeitet, um dann die strategischen Einbettungsmöglichkeiten eines kleinräumigen Risikomanagements in bestehende Ansätze herauszuarbeiten.

2. Ansatz zum Risikomanagement im iranischen Kontext

2.1 Zielsetzung mit Fokus auf Erdbebensicherheit von Wohngebäuden

Ein Wohngebäude ist seismisch nur so stark wie seine schwächsten Teile. Durch seismische Schwingungen kommt es in diesen schwachen Teilen eines Gebäudes zu strukturellen Zerstörungen. Unter Berücksichtigung der seismischen Eigenschaften wie Stärke, Intensität, Dauer und Tageszeit als exogene Faktoren wird die Auswirkung durch zusätzliche Faktoren bestimmt, darunter unter anderem die Eigenschaften des Gebäudes (Alter, Höhe, Material), die Eigenschaften des Untergrunds, Risikoinformationen, Bevölkerungsdichte usw. Die Auswirkungen auf ein Gebäude reichen von minimalen, nicht sichtbaren Schäden über kleinere Risse, größere Risse und teilweise Verformungen bis hin zu extremen Auswirkungen wie dem vollständigen Einsturz.

Nachrüstungsmaßnahmen können die Erdbebensicherheit von unsicheren Wohngebäuden deutlich erhöhen und Folgeschäden drastisch reduzieren. Erforderlich ist, dass bestimmte Teile des bestehenden Gebäudes verstärkt werden, ohne das gesamte Gebäude abzureißen und zu ersetzen. Die Gründe für diesen Ansatz werden in den späteren Abschnitten ausführlich erläutert, jedoch lässt sich Folgendes hervorheben:

Laut einem Bericht der UNESCO „kann ein Dollar, der in Katastrophenvorsorge und -minderung investiert wird, vier bis acht Dollar an Katastrophenschäden verhindern“ (Katastrophenvorsorge und -minderung: Die Rolle der UNESCO – UNESCO Digital Library). Dies ist der erste Anreiz, die Erdbebensicherheit von Gebäuden zu verbessern, damit die

Auswirkungen von Schäden nach einem Erdbeben erheblich reduziert werden. Zweitens deuten Forschungsergebnisse darauf hin, dass die sozioökonomische Belastung der Wirtschaft nach einem Erdbeben umso geringer ist, je höher die Erdbebensicherheit von Wohngebäuden ist, da dies eine wichtige Voraussetzung für die Begrenzung der Auswirkungen auf andere Bereiche wie Krankenhäuser und andere Infrastrukturen ist. Drittens ist es aus wirtschaftlicher als auch sozialer Sicht unter den Rahmenbedingungen extrem angespannter Wohnungsmärkte nicht möglich, flächendeckend alle mit Risiken behafteten Wohngebäude abzureißen und durch Neubauten zu ersetzen, insbesondere wenn die schwache Wohnkaufkraft der Haushalte berücksichtigt wird, die auf preiswerte ältere Bestandsgebäude angewiesen sind. Neben der fehlenden Finanzierbarkeit der Kosten für einen Ersatzneubau sind es emotionale Bindungen, Uneinigkeit unter Einzeleigentümern.

Auch bei der Frage der Nachrüstung von mit Risiken behafteten Wohngebäuden zu erdbebensicheren Wohngebäuden bestehen unter den Rahmenbedingungen geringer Wohnkaufkraft wirtschaftliche Hemmnisse. Ziel ist es, auf Basis von makro- und mikroökonomischen, demografischen und gebäudebezogenen Daten sowie vorhandene Literaturquellen zu Teheran, die Lücken und Einschränkungen zu untersuchen, die den Status quo des Wohnungsmarktes abbilden. Wir sammeln Daten zu verschiedenen bestehenden Anreizen im Iran/Teheran sowie zu Anreizen, die auf bewährten Verfahren aus dem Ausland basieren, um den Umfang und die Art der anzuwendenden Anreizstrategie zu bestimmen.

Wir betrachten auf der Grundlage der Hypothese finanzieller Einschränkungen exemplarisch das Wohnviertel „Beryanak“ im Bezirk 10 von Teheran. Dort gibt es eine sehr hohe Bevölkerungsdichte, seismisch anfällige Gebäude, einen hohen Anteil an Mietwohnungen und finanziell benachteiligte Bewohner. Hier kumulieren die Risiken und Herausforderungen im Umgang mit den Erdbebenrisiken kleinräumig sehr stark.

Eine wichtige Annahme in diesem Zusammenhang ist, dass der technische Zustand der Wohngebäude so ist, dass eine Sanierung wirtschaftlich machbar ist und ein Abriss und Neubau nicht in Betracht kommt. Die Analyse umfasst drei Akteure, nämlich den Mieter, der in einem Miethaus wohnt und keine andere Wohnung hat, den Eigentümer, der in seinem eigenen Haus wohnt, aber ein anderes Haus an den Mieter vermietet hat, und die öffentliche Hand, d. h. die Behörde oder Gemeinde, die die Regierungsbehörde vertritt, die den Wohnungsmarkt entwickelt, reguliert und überwacht und für die Bereitstellung von Anreizen zuständig ist.

Ausgehend von einer ungefähren Gesamtabschreibungsdauer von 10 Jahren für ein Wohngebäude entwickeln wir Cashflows der Kosten und Vorteile, die sich aus verschiedenen beteiligten Transaktionen für 10 Jahre ergeben, von 2022 bis 2031. Die Kosten umfassen Ausgaben, die das verfügbare Einkommen schmälern, wie Miete, Lebenshaltungskosten und andere Ausgaben wie Kreditraten, Steuern, Versicherungen, Sanierungsinvestitionen usw. Daher umfasst die Mietbelastung auch den über einen bestimmten Zeitraum angepassten erhöhten Anteil der Sanierungs-Kosten. Zu den Vorteilen gehören Einsparungen, die das verfügbare Einkommen stärken, wie z. B. Rabatte für Sanierungsinvestitionen, Zinssenkungen für Bankkredite, Senkung der Erdbebenversicherungsprämien, Wertsteigerung der Immobilie nach der Sanierung usw. Unser Fokus liegt darauf, die Kosten durch verschiedene Anreize so weit zu senken, dass private Investitionen keine negativen Auswirkungen auf das Wohlergehen der Haushalte haben und der Bedarf an öffentlichen Investitionen minimal ist. Wir quantifizieren dieses Ziel in dem Modell, indem wir Anreize entwickeln, sodass die kumulative Differenz (Delta) zwischen den Vorteilen und Kosten im Jahr 2031 für alle drei Akteure größer als null ist. Wir führen diese Kosten-

Nutzen-Analyse für mehrere Szenarien mit verschiedenen Anreizen durch und vergleichen sie mit einem kontrafaktischen Szenario ohne Anreize, um die Wirksamkeit der verschiedenen Anreize zu bestimmen.

Unsere Analyse legt nahe, dass hohe Wohnungsmieten die Ursache für einen Teufelskreis sind, der die drei Akteure davon abhält, Sanierungen durchzuführen. Ein exogener Grund ist die wirtschaftliche und politische Instabilität aufgrund der Sanktionen der Vereinigten Staaten von Amerika (USA), die zu einem anhaltenden Rückgang der Gewinne aus dem Handel auf dem heimischen und ausländischen Markt geführt haben, was wiederum einen inflationären Spillover-Effekt zur Folge hatte. Ein endogener Grund ist die räumliche Ungleichheit in der Verteilung der Wirtschaftstätigkeit und das hohe Defizit an Wohnraum aufgrund unzureichender Investitionen und Regulierung des Wohnungsmarktes, was zu einer anhaltend hohen Inflation der jährlichen Mieten führt. Darüber hinaus werden die bestehenden Anreize insgesamt dem Eigentümer zugewiesen, der über einen Cashflow-Überschuss für 30 Jahre verfügt, während der öffentliche Fonds ebenfalls einen Überschuss für 10 Jahre und der Mieter ein Defizit für 10 Jahre aufweist.

Dennoch gibt es einige offene Fragen zu diesem Modell, die geklärt werden müssen. Die in der Analyse verwendeten Daten sollten vor Ort aus zusätzlichen empirischen Quellen validiert werden, die für die Analyse im Rahmen des Projektes nicht zugänglich sind. Da ein Teil der Daten für Beryanak entweder auf Bezirksebene oder auf Ebene von Teheran oder sogar auf iranischer Ebene erhoben wurde, bestehen hier Unschärfen. Das bestehende Modell berücksichtigt drei Akteure, und die zur Förderung von Sanierungen erforderlichen Anreize könnten überbudgetiert sein. Angesichts der eingeschränkten Verfügbarkeit von Daten und qualitativen Informationen könnten direkt künftig abhängige Interessengruppen entlang der Wertschöpfungskette wie Immobilienmakler, Bauunternehmer, Kreditinstitute usw. einbezogen werden, um Ergebnisse und Annahmen zu validieren. Zudem gilt es die betrachteten Anreizmechanismen mit entsprechenden Stakeholdern zu diskutieren. Die Parameter des Modells sind so gestaltet, dass sie entsprechend den spezifischen Daten des Stadtteils angepasst werden können. Dies erfordert besondere Sorgfalt bei der Überprüfung des Verhaltens des Modells und seiner Eignung für die externe Validierung in verschiedenen Regionen.

Im Folgenden ist die Arbeit wie folgt gegliedert: Kap. 2.2 befasst sich mit der Lückenanalyse auf der Grundlage verschiedener sozioökonomischer Bedingungen im Iran und der damit verbundenen aktuellen Lage auf dem Wohnungsmarkt. Wir stellen grundlegende deskriptive Statistiken zu unserem ausgewählten Stadtteil Beryanak im Bezirk 10 von Teheran vor. Anschließend vergleichen wir die Wirtschaftlichkeit von Sanierungen mit der von Neubauten sowie einige erforderliche Voraussetzungen und Annahmen in unserem Modell. Danach diskutieren wir Schadensszenarien für Sanierungen, um den Grad der Verbesserung der Erdbbensicherheit durch Sanierungen unter verschiedenen Schadensszenarien zu verstehen. Kap. 2.3 beleuchtet verschiedene Anreize zur Erdbebenminderung weltweit und vergleicht sie mit der bestehenden Situation in Teheran. Anschließend diskutieren wir unsere Strategie, gefolgt von den Daten, ihren Annahmen und den Analyseergebnissen. Abschließend werden in Kap. 2.4 die Lücken bei den Anreizen, weitere politische Empfehlungen und Integrationsanforderungen innerhalb des Rahmens für integriertes Katastrophenrisikomanagement (IDRM) zusammengefasst.

2.2 Lückenanalyse

2.2.1 Wirtschaftliche Bedingungen

Abbildung 1 zeigt den offiziellen Wechselkurs des Iran gegenüber dem US-Dollar, Abbildung 2 zeigt den Verbraucherpreisindex des Iran und Abbildung 3 die jährliche Gesamtinflationsrate des Iran. In Abbildung 3 gehen wir von einer konstanten Inflationsrate vom Jahr 2022 bis zum Jahr 2031 aus. Alle drei Abbildungen zeigen Anzeichen einer schwachen Wirtschaft, was im Hinblick auf die Beschränkungen der Regierung (öffentliche Ausgaben) wichtig ist. Die Gründe für dieses Phänomen würden den Rahmen dieses Artikels sprengen, jedoch möchten wir diese beiden Abbildungen zeigen, um das Ausmaß der Wirtschaftskrise im Iran zu verdeutlichen. Diese Phänomene erklären auch das geringere verfügbare Einkommen der Bürger und die Verzögerung laufender Wohnungsbauinitiativen, insbesondere in katastrophengefährdeten Gebieten, aufgrund der geringeren Zahlungsfähigkeit, selbst wenn die Zahlungsbereitschaft vorhanden ist.

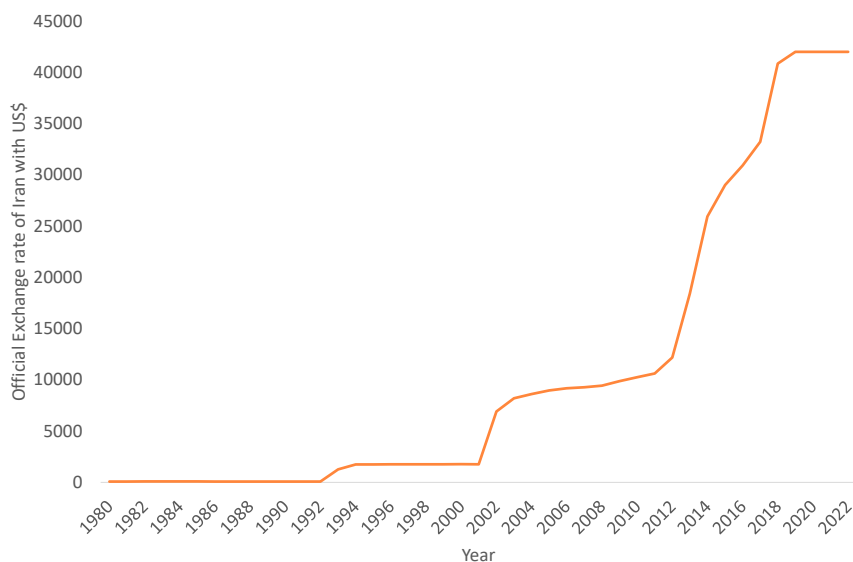


Abbildung 1: Offizieller Wechselkurs des Iran zum US-Dollar

Quelle: – Offizieller Wechselkurs (LCU pro US-Dollar, Durchschnittswert) – Iran, Islamische Republik | Daten (worldbank.org)

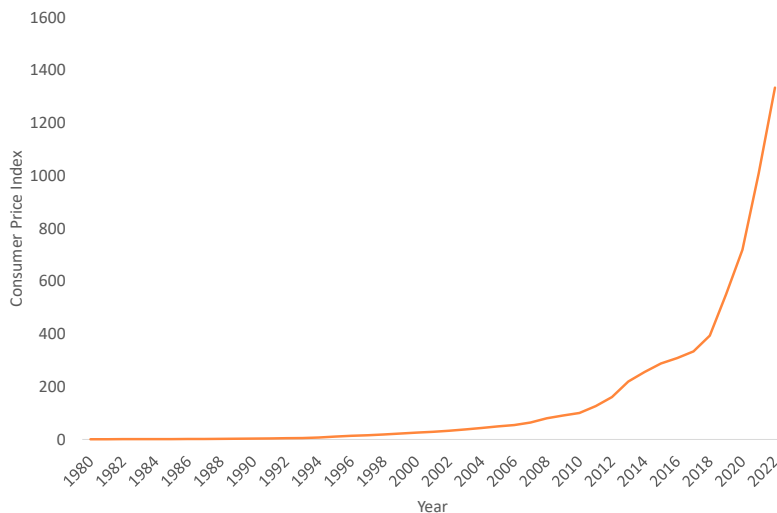


Abbildung 2: Verbraucherpreisindex des Iran (Jahr 2010 = 100)

Quelle: – Verbraucherpreisindex (2010 = 100) – Iran, Islamische Republik | Daten (worldbank.org)

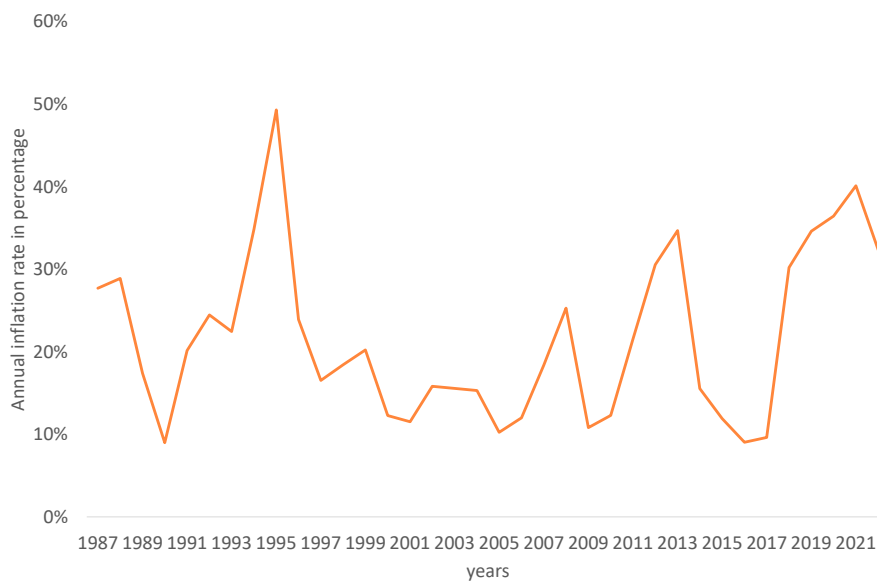


Abbildung 3: Jährliche Gesamtinflationsrate des Iran

Quelle – Internationaler Währungsfonds

Tabelle 1 zeigt die Merkmale der Zuweisung von Katastrophenschutzmitteln im Iran für verschiedene Katastrophen in den letzten 100 Jahren von 1920 bis 2020. Sie zeigt, dass Erdbeben 23,52 % der Gesamtausgaben ausmachen, obwohl ihre Häufigkeit mit etwa 25,35 % deutlich höher ist als bei anderen Katastrophen. Abbildung 4 zeigt die staatlichen Ausgaben für alle Katastrophenphasen von 1920 bis 2020 in vier Kategorien. Die Reaktionsphase ist für die Regierung die teuerste Phase und verschlang in den letzten 100 Jahren fast die Hälfte des für Katastrophen bereitgestellten Budgets. Diese Phase umfasst Soforthilfe und Maßnahmen zur Rettung und kurzfristigen Versorgung. Die zweite Phase

in Bezug auf die Katastrophenkosten (40 % des Budgets) ist die Wiederaufbauphase. Rund 98 % des Budgets für die Wiederaufbauphase werden für Erdbeben (48 %) und Lebensmittel (50 %) bereitgestellt. Obwohl die Auswirkungen eines starken, weitreichenden Erdbebens oder einer Überschwemmung mit einer Nahrungsmittelkatastrophe korrelieren, konzentrieren wir uns in diesem Papier auf die Auswirkungen von Erdbeben. Diese Wiederaufbauphase umfasst Maßnahmen zur Rehabilitation und zur Rückkehr der Wirtschaft in ihren ursprünglichen Zustand. Die Vorbereitungsphase war die dritte Priorität für die Verwendung des Budgets, was Initiativen zur Entwicklung von Resilienz als vorbeugende Maßnahme zur Verringerung der Auswirkungen nach einer Katastrophe beinhaltet. Der geringste Teil des Budgets entfällt auf die Schadensminderungsphase, für die in den letzten 100 Jahren in Iran nur 1 % des Budgets bereitgestellt wurde.

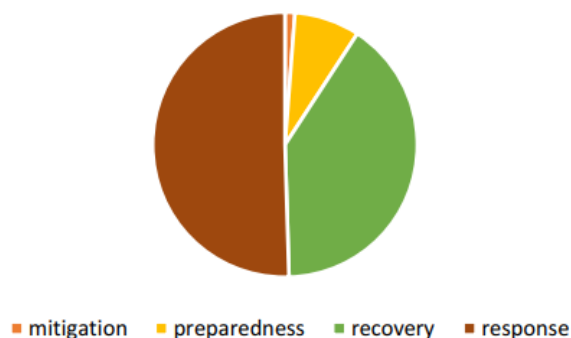
Tabelle 1: Merkmale der Zuweisung des Katastrophenbudgets

Disaster type	Frequency (Percent)	Cost (Percent)
All hazard	32 (6.49%)	\$2,131,296,060 (7.19%)
Drought	95 (19.27%)	\$14,149,803,467 (47.74%)
Earthquake	125 (25.35%)	\$6,970,711,164 (23.52%)
Flood	232 (47.06%)	\$6,142,587,944 (20.73%)
Hurricane	1 (0.20%)	\$1,889,333 (0.01%)
Sandstorm	1 (0.20%)	\$9,903,739 (0.03%)
Severe weather	3 (0.61%)	\$44,632,952 (0.15%)
Snow	1 (0.20%)	\$180,463,576 (0.61%)
Wildfire	3 (0.61%)	\$5,858,539 (0.02%)
Total	493 (100%)	\$29,637,146,775 (100.00%)

Quelle: (Seddighi & Seddighi, 2020)

Tabelle 2 zeigt die Werte der oben beschriebenen Budgetzuweisungen für die verschiedenen Phasen in Iran von 1920 bis 2020. Das Hauptziel dieser Darstellungen ist es, die Bedeutung der Umsetzung präventiver Maßnahmen hervorzuheben. Darüber hinaus werden die Daten aus den Reaktions- und Wiederaufbauphasen von Erdbebenkatastrophen auch in der später diskutierten Kosten-Nutzen-Analyse als Vorteile der Nachrüstung von Wohngebäuden verwendet.

Abbildung 4: Staatsausgaben für Katastrophenphasen von 1920 bis 2020



Quelle: (Seddighi & Seddighi, 2020)

Tabelle 2: Katastrophenphasen, Budgetzuweisung von 1920 bis 2020

Type	Total costs	Mitigation	Preparedness	Response	Recovery
All-hazards	\$2,131,296,060	\$66,378,878	\$1,847,736,510	\$173,365,462	\$43,815,211
Drought	\$14,149,803,467	\$0	\$0	\$14,045,892,103	\$103,911,363
Earthquake	\$6,970,711,164	\$20,704,176	\$473,041,250	\$715,967,340	\$5,760,998,397
Flood	\$6,142,587,944	\$90,207,062	\$0	\$12,040,824	\$6,040,340,058
Hurricane	\$1,889,333	\$0	\$0	\$0	\$1,889,333
Sandstorm	\$9,903,739	\$0	\$0	\$9,903,739	\$0
Severe weather	\$44,632,952	\$0	\$44,487,195	\$0	\$145,757
Snow	\$180,463,576	\$180,463,576	\$0	\$0	\$0
Wildfire	\$5,858,539	\$0	\$1,320,499	\$2,887,417	\$1,650,623
Total	\$29,637,146,774	\$357,753,693	\$2,366,585,454	\$14,960,056,886	\$11,952,750,742

Quelle: (Seddighi & Seddighi, 2020)

2.2.2 Wohnungsmarkt

Die unten aufgeführten Aspekte des Wohnungsmarktes basieren auf Untersuchungen von und in Teheran. Sie verdeutlichen die ungleiche Verteilung von Wohnraum, Schulen und anderer Einrichtungen und erläutern die dafür verantwortlichen Gründe. Nachfolgend sind einige Auszüge aus der Studie benannt, um die Struktur der Wirtschaft und Gesellschaft nachzuvollziehen.

- Keine Bereitstellung von Sozialwohnungen und bezahlbarem Wohnraum
- Privatisiert und marktorientiert
- Der Mangel an Sozialwohnungen führt zu unregulierten und unkontrollierbar hohen Wohnkosten
- Die Wohnkosten in Teheran machen 48 % der durchschnittlichen Haushaltsausgaben aus und sind 2,2-mal höher als der nationale Durchschnitt
- Die Wohnkosten machen bis zu 100 % des verfügbaren Anfangseinkommens von berufstätigen Familien aus
- Sechs Millionen berufstätige Familien leben in Mietwohnungen
- Das Scheitern der MHP-Initiative für öffentlichen Wohnraum war auf den marktorientierten Ansatz des Iran in Bezug auf Wohnraum zurückzuführen
- Ineffiziente Fertigungstechnologien, die nicht in der Lage sind, die Wohnkosten zu senken.
- Unzureichende Regulierung in der Bauindustrie
- Fehlende Finanz- und Hypothekenvorschriften
- Die optimale Lebensdauer von Gebäuden im Iran beträgt in der Regel 10 Jahre
- Im Allgemeinen umfassen die Gebäude in Teheran Bauwerke aus der Qajar-Ära, die etwa 100 Jahre alt sind
- Der Großteil der alten Gebäude entspricht aufgrund fehlender Finanzmittel, kultureller Schwächen und eines geringen Bewusstseins ihrer Bewohner nicht den

erforderlichen Standards, außerdem wurden einige Gebäude ohne Genehmigung der zuständigen Organisationen und Behörden errichtet

- Neu errichtete Gebäude, die Einhaltung von Bauvorschriften sowie die Aufsicht der Kommunalverwaltung über den Bau von Gebäuden haben zu sicheren Gebäuden geführt.

Abbildung 5 zeigt den durchschnittlichen Immobilienpreis pro Bezirk im Zeitraum von 2013 bis 2017. Angesichts der Anzahl der Stichproben liegt der durchschnittliche Immobilienpreis der Bezirke 9, 10, 11, 13, 14, 16, 17 usw. entweder unter oder bei etwa 500 \$ pro m².

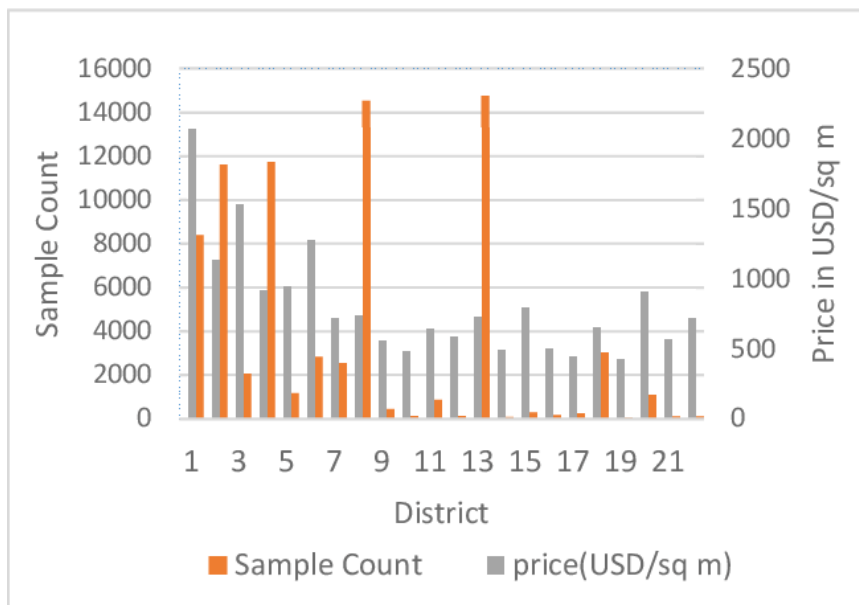


Abbildung 5: Durchschnittspreise und Anzahl der Stichproben von Wohnungen in 22 Bezirken

Quelle: – (Annamoradnejad, 2019, April)

Abbildung 6 zeigt die jährliche prozentuale Veränderung der Wohnungsmiete pro m² in städtischen Gebieten für den gesamten Iran. Die Daten aus den Jahren 2016 bis 2022 zeigen eine steile jährliche Steigerungsrate von 7 % bis 35 %. Da die Inflationsrate je nach Ware und Sektor stark variiert, wählen wir für unsere Analyse die durchschnittliche Inflationsrate von 26 % für den Zeitraum 2012 bis 2022.

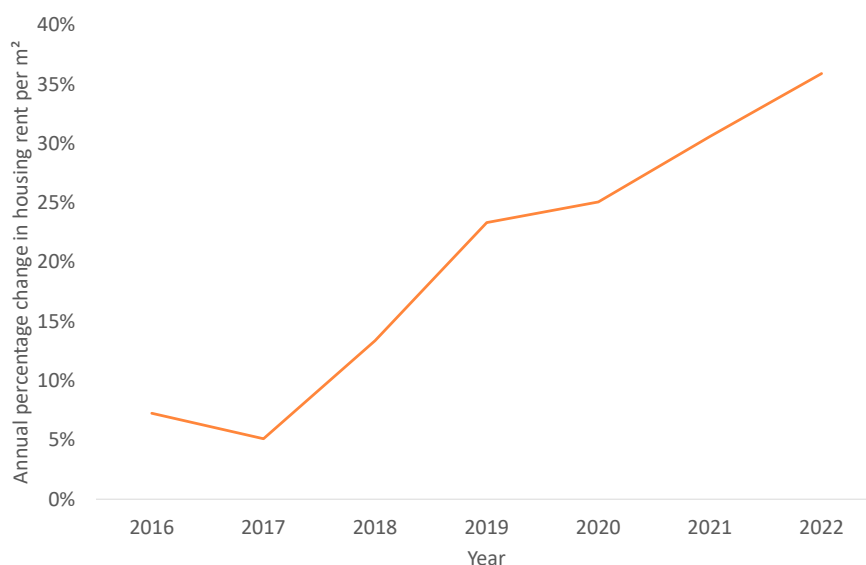


Abbildung 6: Jährliche prozentuale Veränderung der Wohnungsmiete pro m²

Quelle: – (Iran, 2022)

2.2.3 Seismische Risikobewertung – Teheran

Dieser Abschnitt stützt sich auf die Analyse aus zwei Artikeln, welche die strukturellen Probleme in Bezug auf die Auswirkungen seismischer Risiken diskutieren. Kamranzad, Memarian, & Zare, 2020 haben die in Abbildung 6 dargestellte Matrix entwickelt, um die drei Faktoren Gefahr, Exposition und Anfälligkeit zu einem einzigen Index für seismische Risiken zu kombinieren. Basierend auf der Verteilung und dem Ausmaß dieser Faktoren wird das Gesamtrisiko in Abbildung 7 dargestellt. Daraus geht hervor, dass die südliche Hälfte der Stadt einem höheren Risiko ausgesetzt ist als die nördliche Hälfte. Mit Fokus auf ungleiche Risiken, überlagern wir diese Risikomatrix mit der Bevölkerungsdichteverteilung, wie in Abbildung 8 dargestellt.

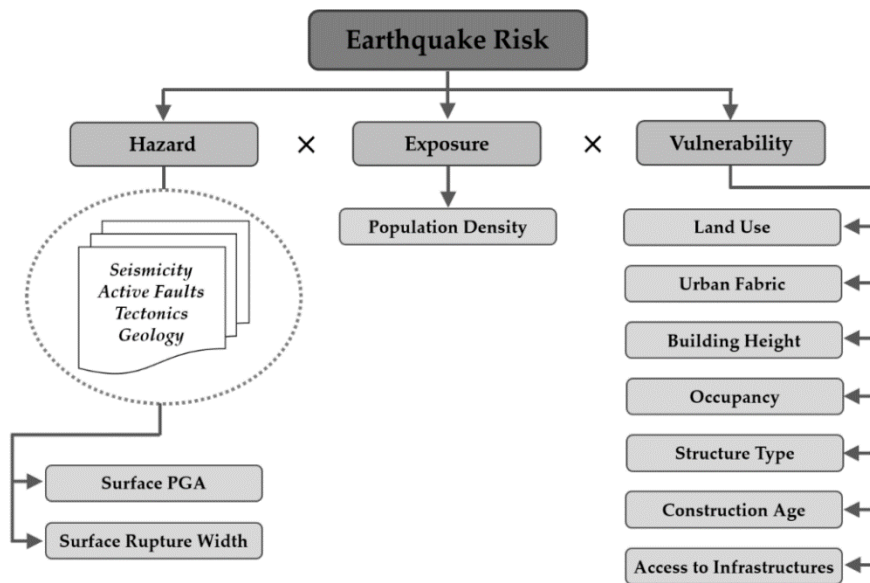


Abbildung 7: Berechnung des Erdbebenrisikos

Quelle: Kamranzad, Memarian, & Zare, 2020

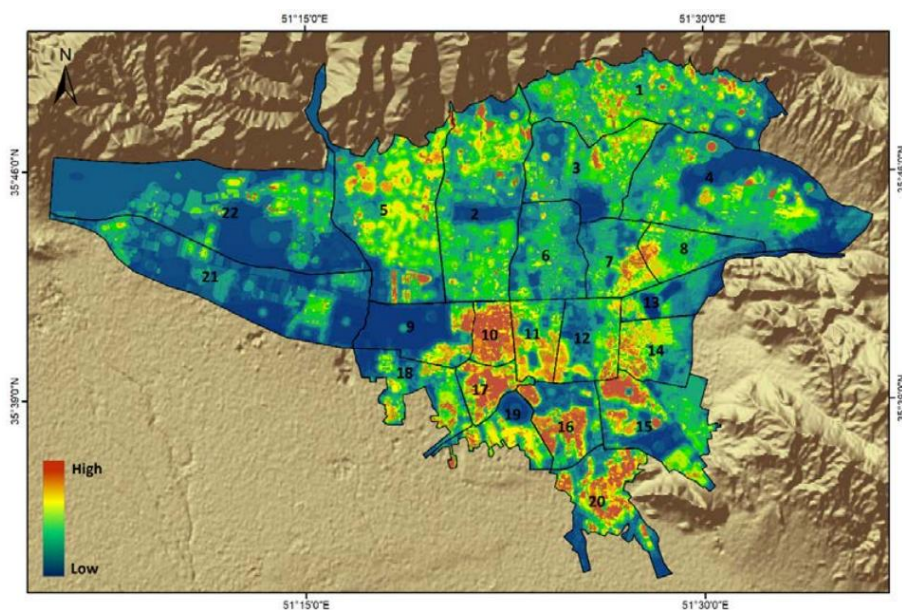


Abbildung 8: Verteilung des Erdbebenrisikos in Teheran

Quelle: Kamranzad, Memarian, & Zare, 2020

Da keine Einkommensverteilung verfügbar ist, betrachten wir den Immobilienpreis als geeigneten Näherungsindikator für die Wohnkaufkraft der Haushalte und damit auch die Fähigkeit, finanziell Erdbebenschutzmaßnahmen finanzieren zu können. Dies lässt sich aus Abbildung 10 ersehen, wo höhere und niedrigere Immobilienpreise jeweils im nördlichen und südlichen Teil von Teheran verteilt sind. Die Grenzen der Bezirke in Abbildung 10 unterscheiden sich von denen in Abbildung 8 und Abbildung 9, da kürzlich viele Orte in die entsprechenden Bezirke Teherans aufgenommen wurden.

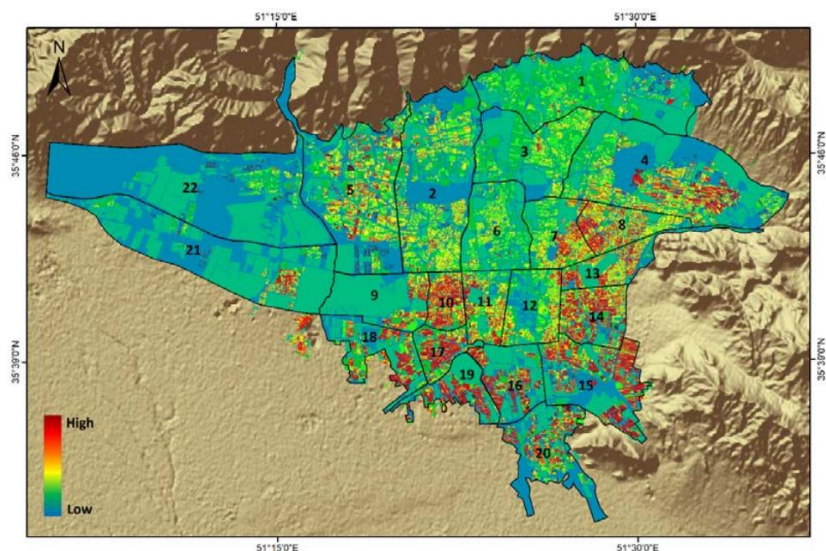


Abbildung 9: Verteilung der Bevölkerungsdichte in Teheran

Quelle: Kamranzad, Memarian, & Zare, 2020

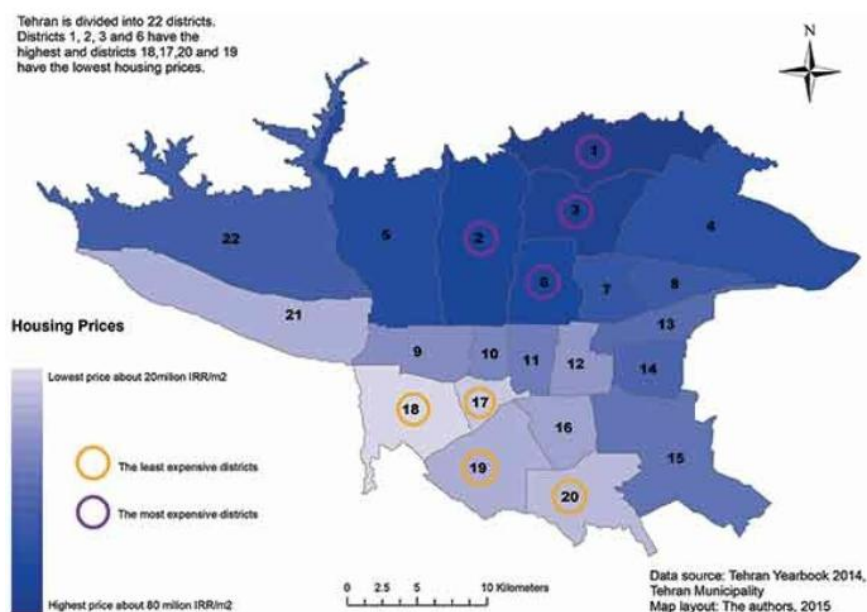


Abbildung 10: Verteilung der Immobilienpreise in Teheran

Quelle: Kamranzad, Memarian, & Zare, 2020

Die südliche Hälfte der Stadt ist einem höheren Risiko ausgesetzt als die nördliche Hälfte. Die südliche Hälfte der heutigen Stadt besteht tatsächlich aus älteren Gebäuden und weist mehr Risikofaktoren auf als die nördliche Hälfte, die eine neuere Bebauung aufweist. Dennoch sollte das Risiko im Nordwesten, wo sich die Nord-Teheran-Verwerfung befindet und wo eine rasante städtische Expansion und Entwicklung stattfindet, nicht unterschätzt werden. Diese Risikoverteilung ergibt sich aus einer Kombination von drei Faktoren: Gefährdung, Exposition und Anfälligkeit. Aus Krisensicht hat sich gezeigt, dass in Teheran

Gebäude entlang von Straßen mit hoher Bevölkerungs- und Gebäudedichte, geringer Bauqualität und großer Entfernung zu Rettungszentren im Vergleich zu anderen Gebäuden ein hohes Maß an Anfälligkeit aufweisen. Bürger mit niedrigem Einkommen konzentrieren sich im südlichen und westlichen Teil von Teheran.

2.2.4 Fokusquartier Beryanak

Auf der Grundlage des vorangegangenen Abschnitts haben wir uns entschlossen, uns auf ein bestimmtes Viertel im Bezirk 10 namens Beryanak zu konzentrieren, da es aufgrund seiner Eigenschaften sehr anfällig für Erdbeben ist und dringend Maßnahmen zur Risikominderung erfordert, wie im Folgenden erläutert wird. Abbildung 11 unten zeigt die Gebäudeverteilung im Bezirk 10 von Teheran. Das von uns untersuchte Viertel Beryanak befindet sich im unteren rechten Teil beider Abbildungen. In der linken Abbildung stehen gelbe Texturen für reine Wohngebäude, während die gelben Texturen in der rechten Abbildung Gebäude in schlechtem Zustand darstellen.

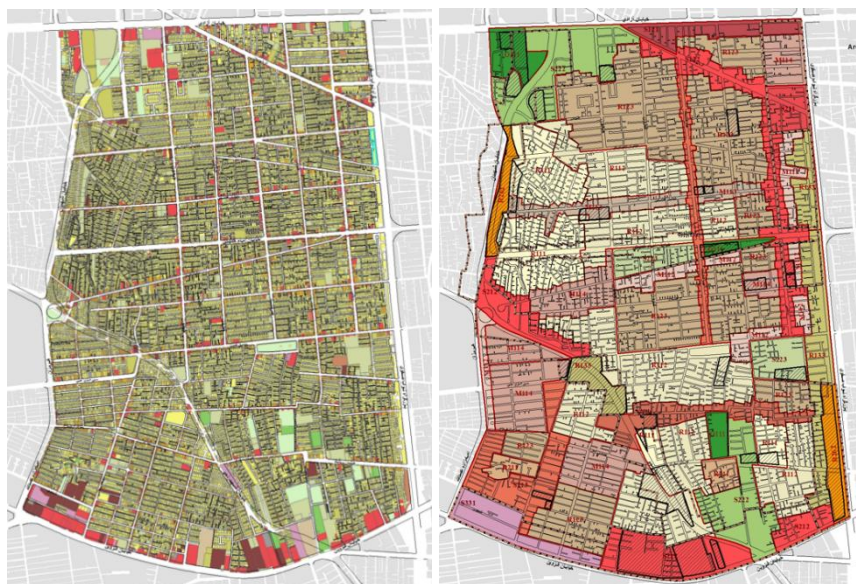


Abbildung 11: Bezirk 10 von Teheran

Quelle: empirica ag

Abbildung 12 aus Google Earth zeigt die Gebäude im baufälligen Teil des Stadtteils Beryanak. Anhand der Fenster der Gebäude lässt sich eine durchschnittliche Höhe von vier bis fünf Stockwerken feststellen, was aufgrund der hohen Einwohnerzahl und der entsprechend höheren Anfälligkeit ein wichtiger Faktor ist, der die Auswirkungen von Schäden im Falle eines Erdbebens verschlimmern kann. Darüber hinaus macht die versetzte Anordnung der Gebäude die Forderung nach einem freien Durchgang für Rettungsdienste aufgrund der höheren Wahrscheinlichkeit von Trümmeransammlungen infolge des Erdbebens besonders kritisch. Außerdem deuten die dicht gedrängten Gebäude auf eine höhere Dichte der gefährdeten Bevölkerung aufgrund des Dominoeffekts hin.



Abbildung 12: Satellitenbild der Nachbarschaft

Quelle: Google Earth Imagery

Die in diesem Abschnitt behandelten Tabellen basieren auf Daten, die empirica im Rahmen der Untersuchungen gesammelt hat. Die Auswahl der Nachbarschaften basiert zwar auf sozioökonomischen Parametern, ist jedoch teilweise auch durch die Verfügbarkeit von Daten bedingt. Tabelle 3 zeigt die Unterschiede zwischen den 10 Nachbarschaften innerhalb des Bezirks 10. Im Vergleich zur Arbeitslosenquote von 6,7 % für den gesamten Bezirk liegt Beryanak mit 7,4 % höher. Ebenso ist der Anteil der Bevölkerung, der in auffälligen Gebäuden lebt, in Beryanak um etwa 6,5 Prozentpunkte höher als im Bezirksdurchschnitt. Was den Anteil der Haushalte, die Land und Gebäude besitzen, und damit den Anteil der Haushalte, die zur Miete wohnen, betrifft, liegt Beryanak auf dem Niveau des Bezirksdurchschnitts.

Tabelle 4 zeigt, dass Beryanak 31.302 Einwohner hat und fast ein Viertel der Bevölkerung von der Beschäftigung der übrigen Bevölkerung abhängig ist. Die Geschlechterverteilung ist zwischen Männern und Frauen nahezu ausgeglichen. Allerdings ist laut Tabelle 4 die Zahl der arbeitslosen Männer im Vergleich zu den Frauen sehr hoch, was auf ein geringes verfügbares Haushaltseinkommen hindeutet.

Tabelle 3: Gesamtstatistik Bezirk 10 und Beryanak

The Neighbourhood	Unemployment ratio	Percentage Population living in dilapidated tissue	Percentage of total households owning land and building property	Percentage of total households without ownership
District 10	6.7%	62.1%	4.2%	95.8%
Beryanak	7.4%	72.6%	4.2%	95.8%
Southern Zanjan	6.9%	57.9%	3.7%	96.3%
Southern Celsius	5.9%	64.8%	6.6%	93.4%
North Salsabil	7.5%	64.6%	4.7%	95.3%
Soleimani _ Taymouri	6.7%	46.3%	6.1%	93.9%
Of shabri	6.3%	2.3%	2.4%	97.6%
Hashemi	6.4%	85.5%	4.3%	95.7%
Seven sycamores	7.0%	77.8%	3.8%	96.2%
South Karun	6.3%	57.9%	3.2%	96.8%
North Karun	7.0%	45.9%	2.9%	97.1%

Quelle: empirica ag

Tabelle 4: Gesamtverteilung der Bevölkerung in Beryanak

Total population	Men Population	Women Population	Population 15-65 years	Unemployed population
31,302	15751	15551	23082	1697
100%	50.3%	49.7%	73.7%	7.4%

Quelle: empirica ag

Tabelle 5: Verteilung der Bevölkerung nach Beschäftigung

Unemployed population	Unemployed men	Unemployed women
1697	1222	475
100.0%	72.0%	28.0%

Quelle: empirica ag

Tabelle 6 zeigt, dass die Zahl der Haushalte oder Familien in diesem Stadtteil 11.113 beträgt und die durchschnittliche Anzahl der Mitglieder in einem Haushalt zwischen zwei und drei liegt. Dies zeigt, dass die Einkommensbelastung pro Haushalt mit etwa 3 Personen höher ist. Mehr als die Hälfte der Einwohner wohnt in Mietwohnungen und etwa 40 % der Einwohner in Eigenheimen.

Tabelle 6: Verteilung der Haushalte

Total population	Population in deteriorated buildings	Total Household number	Household size	Households in deteriorated buildings	Area per Household in m ²	Households in Owned residence	Households in rented residence
31,302	23,453	11,113	2.82	8,326	54	4,370	5,158
100%	75%	100%	100%	75%	100%	39%	46%

Quelle: empirica ag

Tabelle 6 zeigt auch, dass 75 % der Bevölkerung in desolaten Gebäuden leben oder dass der größte Teil des Gebiets entsprechend in einem desolaten Zustand ist. Aus Tabelle 7 geht hervor, dass der Anteil der baufälligen Gebäude an der Gesamtzahl der Gebäude 83 % beträgt. Die mit dieser Zahl baufälliger Gebäude verbundene Wohnfläche beträgt 54 %, was zeigt, dass mehr als die Hälfte der Wohnräume baufällig ist. Dies zeigt auch, dass sie alt sind, da bei neueren Gebäuden die Flächeneffizienz im Verhältnis zur Gebäudefläche höher ist.

Tabelle 7: Bevölkerung und Zustand der Gebäude

Total Number of Buildings	Total Area of Buildings in sqm	Number of deteriorated buildings	Percentage of deteriorated buildings	Floor area of deteriorated buildings in sqm	Percentage of floor area of deteriorated buildings
4202	830000	3472	83.0%	450000	54.0%

Quelle: empirica ag

2.3 Anreize zur Verbesserung der Erdbebensicherheit

2.3.1 Internationale Praxis

In diesem Abschnitt werden die Anreize zur Minderung von Erdbebenrisiken weltweit erläutert, die als Referenz für die Ausarbeitung von Strategien in Teheran dienen können.

- Anreize für Nachrüstungen (Sahabi, 2020), (OECD Studies in Risk Management Japan EARTHQUAKES, 2006)
- Bauvorschriften (Bank e. W., 2018)
- Zuschüsse und Mittel durch öffentliche Haushalte (Filippova O. &, 2020)
- Sensibilisierung für Erdbeben (Egbelakin, 2014)
- Sanktionierung und Haftung bei Folgeschäden Dritter
- Steuerbefreiung für Hersteller, Bauunternehmer, Hausbesitzer
- Erleichterung von Genehmigungen
- Erdbebenforschung und -entwicklung
- Erdbeben-Labels und -Zertifikate (Okazaki, 2011)
- Katastrophenanleihen (Gurenko, Lester, Mahul, & Gonulal, 2006)
- Langfristige Darlehen (Financial Management of Earthquake Risk, 2018)
- Erdbebenversicherung (Financial Management of Earthquake Risk, 2018)

(Okazaki, 2011) aus Japan schlägt vor, dass finanzielle Hilfen zugunsten derjenigen gestaltet werden sollten, die ihre Häuser sicher halten, und nicht zugunsten derjenigen, die ihre Häuser unsicher halten. Die Prämisse dieses Arguments ist, dass es nicht gerechtfertigt ist, nach einem Erdbeben Zeit, Mühe und Kapital für die Betroffenen aufzuwenden, die nicht freiwillig ein erdbebensicheres Haus gemäß von Mindestanforderungen errichtet haben.

Die Ressourcen, die aufgrund der Schäden an unsicheren Häusern für Hilfe, Wiederaufbau und Wiederherstellung erforderlich gewesen wären, könnten für die Entwicklung eines insgesamt sicheren Wohnraums auf der Grundlage des Herdenverhaltens genutzt werden, wobei Herdenverhalten hier bedeutet, wie sich die Sicherheit des Einzelnen zur

Gesamtsicherheit summiert. Vorbeugende Maßnahmen zur Entwicklung erdbebensicherer Häuser wären eine Kapitalinvestition und würden langfristig zu erheblichen Einsparungen führen. Wenn unsichere Häuser vor einem Erdbeben nachgerüstet werden, müssen die Regierungen nur wenig für Hilfe, Wiederaufbau und Wiederherstellung ausgeben.

Darüber hinaus liegt die Verantwortung für Kollateralschäden an sicheren Häusern bei den unsicheren Häusern, wobei Kollateralschäden die haftbaren Schäden eines unsicheren Hauses an einem benachbarten sicheren Haus bedeuten. Daher sollten die Regierungen ein starkes Engagement zeigen, um sicherere Gebäude zu fördern und diejenigen zu unterstützen, die sichere Gebäude Instand halten, sowie diejenigen zu bestrafen, die die Mindestanforderungen an die Sicherheit nicht erfüllen. Dies könnte durch die Gewährung von Befreiungen oder Strafen in Form von niedrigeren oder höheren Steuern, Versicherungsprämien, Zinssätzen für Darlehen zur Nachrüstung von Häusern usw. bei Erdbeben erfolgen. Quantitativ wird die Entscheidung für eine Nachrüstung oder Verbesserung der Gebäudesicherheit auf der Grundlage eines Vergleichs zwischen dem aktuellen Verlust (CL), d. h. dem durch die Nachrüstung verursachten Verlust, und dem zukünftigen wahrscheinlichen Verlust (FL), d. h. dem erwarteten Verlust durch wahrscheinliche zukünftige Erdbeben, getroffen. Daher wird die Entscheidung wie folgt getroffen:

1. Wenn eine Person $CL < FL$ annimmt, ist eine Nachrüstung sinnvoll. (Sie könnte zur Nachrüstung motiviert sein.)
2. Wenn eine Person $CL > FL$ annimmt, ist eine Nachrüstung nicht sinnvoll. (Sie könnte nicht zur Nachrüstung motiviert sein.)

In anderen Betrachtungen wird festgestellt, dass in Japan nicht nur eine Nachrüstung, sondern auch der Abriss eines Gebäudes in Betracht gezogen werden sollte, wenn die Kosten für eine Nachrüstung höher sind als die Kosten für den Abriss (Bank W. , 2018).

Aus dem US-Bundesstaat Kalifornien werden mehrere Anreize hervorgehoben, darunter Bau- und Zonierungsvorschriften, Steuervorteile, reduzierte Versicherungsprämien, Dichterechte, Aufklärung und Information, alternative Finanzierungsmöglichkeiten, unkonventionelle Fonds, staatliche Zertifizierung, Anreize durch Sanktionierung bei Haftungsrisiken, öffentliche Belohnungen für gute Leistungen usw. (Alquist, 2007)

Die Anreize hängen vom Ausmaß und Engagement des Staates bei der Umsetzung und Abstimmung der Anreize ab. Dies lässt sich besser anhand des „Seismic retrofit incentive programs“ (Anreizprogramme für die Erdbebensanierung) von 1994 verstehen, in dem diese Anreize anhand praktischer Fallstudien detailliert beschrieben werden.

Mit Schwerpunkt auf Kroatien werden verschiedene steuerliche Anreize wie Steuerbefreiungen, Steuergutschriften usw. sowie Fördermittel in Italien, den USA und den Niederlanden aufgeführt (Sigmund, 2019). Außerdem wird auf die Pflichtversicherung in der Türkei und Neuseeland hingewiesen, die auf der Erdbebenklasse basiert, die sich nach der geologischen Lage des Gebäudes in der Erdbebenzone richtet. Interessanterweise werden diese Pflichtversicherungen auch durch Katastrophenanleihen abgesichert, die einen Teil des Risikos von den Versicherungsgesellschaften auf Investoren übertragen.

(Segal, Negev, Feitelson, & Zaychik, 2017) teilen die Anreize in Israel in drei große Kategorien ein, je nach Umsetzungsgrad. Eine Kategorie ist auf nationaler Ebene, die zweite auf kommunaler Ebene und die niedrigste auf ziviler Ebene. Insgesamt handelt es sich um einen ganzheitlichen Ansatz, der alle Interessengruppen einbezieht und die Verantwortlichkeit aus allen möglichen Blickwinkeln sicherstellt. Wie aufgeführt, zielen die Anreize

darauf ab, Anreize zu schaffen, indem die Anforderungen für die Nachrüstung gesetzlich festgelegt werden, indem das Ministerium für Wohnungsbau und Bauwesen (MOCH) mit der Kontrolle, Regulierung und Überwachung der Politik beauftragt wird, indem Gebäude identifiziert werden, die wahrscheinlich gefährdet sind, und eine erste Bewertung ihres Risikograds durchgeführt wird, indem die technische Bewertung der Nachrüstkosten für einzelne Gebäude subventioniert wird. Die Gebäude werden einer von drei Kategorien zugeordnet: zufriedenstellend, muss verstärkt werden und muss abgerissen werden. Es werden Vorschriften für die Nachrüstung bestehender Gebäude festgelegt, es erfolgt eine Zertifizierung modernster Nachrüsttechniken und -technologien. Zudem erfolgt durch die Ausbildung von Ingenieuren um sicherzustellen, dass die relevanten wissenschaftlichen Informationen für die Bewertung und Verstärkung von Gebäuden allgemein verfügbar sind.

2.3.2 Bestehende Anreize in Teheran

- Niedrigzinsdarlehen für Eigentümer für die Renovierung von Häusern.
- Niedrigzinsdarlehen für Mieter für den Umzug während der Renovierung.
- Befreiung von Gebühren und Genehmigungen für Neubauten und Lizenzen.
- Förderung des Bewusstseins für Erdbebensicherheit durch die Einbeziehung von Nichtregierungsorganisationen, Schulungen und Informationsveranstaltungen.
- Verstärkte Einbeziehung von Institutionen und Regierungsbeamten durch die Einrichtung weiterer Camps und lokaler Büros.
- Erdbebenversicherung einschließlich Haftpflichtversicherung.
- Untersuchung und Durchführung von Nachrüstungen wichtiger Gebäude und Lebensadern.

2.3.3 Zahlungsfähigkeit (ATP) und Zahlungsbereitschaft (WTP)

ATP ist der Zustand, in dem das Delta sowohl für den Eigentümer als auch für den Mieter langfristig oder in unserem Modell über einen Zeitraum von 10 Jahren ausreichend positiv ist. WTP ist das Interesse oder die Absicht des Eigentümers oder Mieters, für die Nachrüstung zu zahlen. Der Unterschied zwischen ATP und WTP besteht darin, dass bei einem negativen oder unzureichend positiven ATP keine Nachrüstung erfolgt, selbst wenn WTP vorhanden ist. Wenn jedoch WTP vorhanden ist, wäre es einfacher, Anreize zur Erhöhung von ATP zu schaffen. Ohne WTP erfordern Anreize Zwangsmaßnahmen, um eine erforderliche Änderung durchzusetzen.

(Willis & Asgary, 1997) bewertete die Zahlungsbereitschaft eines Haushalts für ein erdbebensichereres Haus anhand der Einschätzungen von Immobilienmaklern, da keine Daten verfügbar waren. Sie stellten Unterschiede bei den Preisen für erdbebensichere und nicht erdbebensichere Bauweisen fest und kamen zu dem Schluss, dass Maßnahmen zur Erdbebenminderung in Form von Informationsinstrumenten wirksam sein könnten. Auf der Grundlage von Umfragedaten zeigen sie, dass 43,4 % bzw. 48,9 % der Bevölkerung Teherans nichts unternehmen bzw. Maßnahmen ergreifen würden, wenn sie darüber informiert würden, dass das Erdbebenrisiko an ihrem Wohnort sehr hoch ist. Sie haben auch festgestellt, dass der Preis für ein erdbebensichereres Haus im Durchschnitt 18,5 % höher ist als der für ein nicht erdbebensicheres Haus. Durch lokale Beteiligung haben

(Hajibabae, Amini-Hosseini, & Ghayamghamian, 2014) eine Zunahme der Präventionsbereitschaft gegenüber Erdbebenrisiken festgestellt, aber auch eine mangelnde Erdbebenvorbereitung bei der Mehrheit der Einwohner Teherans, da diese in ihrem Leben noch kein bedeutendes Erdbeben erlebt haben.

Insgesamt zeigt die Literatur, dass eine ausreichende Zahlungsbereitschaft besteht und daher Anreize voraussichtlich erfolgreich sein werden. Es wurden deutliche Hinweise auf die Bereitschaft gefunden (Asgary A. L., 2007), für die Einrichtung von Frühwarnsystemen in Wohngebäuden zu zahlen, die im Falle eines Erdbebens Alarm auslösen würden. Insgesamt finden wir Hinweise darauf, dass eine Zahlungsbereitschaft besteht, was helfen würde, in unserem Modell Anreize für Akteure zu schaffen, die Erdbebensicherheit von Gebäuden zu erhöhen.

2.3.4 Erdbebensichere Nachrüstung

In Anlehnung an das berühmte Sprichwort „Eine Kette ist nur so stark wie ihr schwächstes Glied“ betrachten wir den nächsten entscheidenden und wichtigen Aspekt bei der Verbesserung der Erdbebensicherheit. Da unser Schwerpunkt auf der Erhöhung der Erdbebensicherheit liegt, sollten die wirtschaftlichen Aspekte der Nachrüstung nachvollziehbar sein, um Anreizstrategien zur Förderung dieser Maßnahme weiterzuentwickeln. Der direkteste und größte Schaden, der während eines Erdbebens entsteht, ist der Einsturz schwacher Gebäude an ihren schwächsten Stellen. Daher ist die Notwendigkeit einer Umstrukturierung oder Renovierung von größter Bedeutung.

In Teheran wurden die Gebäudeverstärkungen nach Verstärkung von unverstärktem Mauerwerk, Stahlbeton, Stahlkonstruktionen und Fundamenten kategorisiert (Naderzadeh & Moinfar, 2004). Bei diesen Maßnahmen werden Metallstreben, Kanäle, Gitter usw. verwendet, um die Druck- und Scherfestigkeit der Konstruktionen an den schwächsten Stellen zu verbessern. Eine weitere Alternative sind Basisisolierungssysteme, bei denen ein Material oder Werkzeug eingesetzt wird, das während eines Erdbebens kontrollierte und gelenkte Verformungen ermöglicht und das Gebäude vor Schäden schützt. Hervorgehoben wurde die Verwendung von Formgedächtnislegierungen (SMA) für die Nachrüstung, bei denen es sich um elastische Materialien handelt, die auch nach starken Verformungen wieder in ihre ursprüngliche Struktur zurückkehren (Tabrizikahou, Hadzima-Nyaruko, Kuczma, & Lozančić, 2021). Allerdings haben die exorbitanten Kosten für die Herstellung und den Einsatz von Ni-Ti-SMA in Gebäuden viele Jahre lang eine breitere Verwendung verhindert. Infolgedessen gibt es zunehmend Bestrebungen, kostengünstigere SMA wie solche auf Cu- und Fe-Basis einzusetzen, um ein breiteres Anwendungsspektrum zu erreichen.

(AHARI & YAMAGUCHI, 2010) haben die Vor- und Nachteile verschiedener Nachrüsttechniken für unbewehrte Mauerwerksgebäude diskutiert, wie in der nachfolgenden Übersicht unten dargestellt. Ein wichtiges Ergebnis der Forschung war, dass die Anwendung kostengünstiger Methoden, die nicht ausreichend effizient sind, ein finanzielles Risiko darstellt, sodass es besser ist, die Wirtschaftlichkeit der Nachrüstung für bestimmte Anwendungen zu untersuchen.

Method	Advantages	Disadvantages
Shotcrete	Available materials, Improves shear and flexural strength of in-plane behavior, Improves ductility and energy dissipation, Improves out-of-plane stability	High Mass, Requires trained workers, Space reduction, High disturbance, Requires finishing, Affects architecture
TRM	Low mass, Improves in-plane behavior, Improves strength and ductility, Low space reduction, Low disturbance	Requires trained workers, High cost, Affects architecture, Requires finishing
Ferroceement	Low cost, Low technology, Low mass, Available materials	Low efficiency, Space reduction, Requires finishing, Low energy dissipation, Affects architecture
PP Meshing	Low cost, Low technology, Improves shear behavior and ductility, Low mass	Affects architecture, Requires finishing
Re-Pointing	Low technology, Low cost, Low mass, Available materials, Low space reduction	Low efficiency, Affects architecture, Required finishing
Bamboo Reinforcement	-----	No available materials
Steel Wire Mesh Reinforcement	Low technology, Low mass, Improves shear behavior, Improves out-of-plane stability, Available materials	Corrosion potential, Requires trained workers, Requires finishing, Affects architecture, Space reduction
FRP	Low mass, Improves shear and flexural strength of in & out-plane behavior, Low disturbance, Low mass	High cost, Requires finishing, Affects architecture, Requires trained workers, Low space reduction
Steel Strip Meshing	Improves shear and compressive strength of in-plane behavior, Improves ductility and energy dissipation, Available materials	High cost, Corrosion potential, Requires finishing, Affects architecture, Requires trained workers
CMG	Improves strength and ductility, Low mass, Low space reduction	No effect on stiffness, High cost, Requires trained workers, Affects architecture
GFRP	Improves shear and flexural strength of in & out-of-plane behavior, Low mass, Low disturbance	High cost, Requires trained workers, Affects architecture, Requires finishing
Post Tensioned Cables	Low mass, Low disturbance, Minimal effect on architecture, Improves ductility and energy dissipation	Advanced technology, Hard to anchor, Corrosion potential, Requires trained workers, Requires finishing
Post-Tensioning Using Rubber	Low mass, Low disturbance, Improves shear strength, Improves ductility, Available materials, Low cost	Hard to anchor, Affects architecture, Space reduction, Requires finishing
GGRP	Improves shear and flexural strength of in & out-of-plane behavior, Improves stiffness, Low mass	High cost, Requires trained workers, Affects architecture
CFRP	Improves shear strength, Low space reduction, Low disturbance, Low mass, Improves out-of-plane stability	High cost, Requires trained workers, Affects architecture
Injection	Low mass, Minimal effect on architecture, No space reduction, Low disturbance, Available materials, Improves compressive and shear strength	High cost, Creating of zones with different stiffness and strength, Requires trained workers, Advanced technology
Confining	Improves ductility and energy dissipation, Available materials,	Hard to apply, Required finishing, High disturbance, Limited effect on shear strength, Low effect on out-of-plane behavior
Center Core	No space reduction, Minimal effect on architecture, Low disturbance, Available materials, Improves in & out-of-plane stability, Improves shear and flexural strength	Low energy dissipation, Creation of zones with different stiffness and strength, Requires trained workers
Base Isolation	No need to retrofit superstructure, No effect on the architecture	Advanced technology, High cost

Quelle: (AHARI & YAMAGUCHI, 2010)

Die technische und wirtschaftliche Effizienz dieser Nachrüsttechniken ist umstritten, insbesondere angesichts ihrer lokalen Verfügbarkeit, Kompetenz und Präferenz. Daher ist es wichtig, ihre individuellen Kosten und Vorteile zu berücksichtigen, um sie für ein bestimmtes Projekt auszuwählen. Eine gute Schlussfolgerung und Analogie lässt sich aus der Forschung zu Schulprojekten im Iran ziehen (Raissi, et al., 2017). Hier werden die Auswirkungen der Vereinheitlichung von Nachrüstmethoden auf die Kosten von Nachrüstungsprojekten hervorgehoben. Die linke Abbildung in Abbildung 13 unten zeigt die zeitliche Entwicklung der Kosten für die Nachrüstung von Schulen auf der Grundlage von Analysen von 90 Schulen in verschiedenen Provinzen des Iran. Wie zu sehen ist, beliefen sich die durchschnittlichen Nachrüstkosten im Jahr 2008 auf etwa 175 US-Dollar (pro m²), und die Umsetzung der neuen Strategien führte zu einer Senkung um 100 US-Dollar (pro m²). Darüber hinaus hat sich die Schwankung der Gesamtkosten in verschiedenen Projekten durch die Verfolgung dieser Strategien verringert. Die genaue Schätzung von Zeit und Kosten ist das direkte Ergebnis dieser Kostenreduzierung. Außerdem werden die Kosten für jeden wichtigen Teil der Nachrüstungs- und Renovierungsprojekte in kompletten Nachrüstungs-Renovierungsprojekten und typischen Nachrüstungsmodellen (TRP) in der rechten Abbildung von Abbildung 13 verglichen, die eine erhebliche Reduzierung in jedem Teil und eine höhere Zuweisung für den strukturellen Teil zeigt. TRP bezieht sich hier auf die vier maßgeschneiderten Nachrüsttechniken, die von der Organisation für die Entwicklung, Renovierung und Ausstattung von Schulen im Iran (DRES) entwickelt wurden und auf Rückmeldungen aus Echtzeit-Implementierungen basieren, um die Erdbbensicherheit auf ein gewünschtes Zielniveau zu erhöhen. Daher könnten verschiedene Methoden für

Wohnungsbauprojekte eingesetzt werden, die auf den spezifischen Bedingungen der Wohnungen sowie ihrer Nachbarschaft basieren.

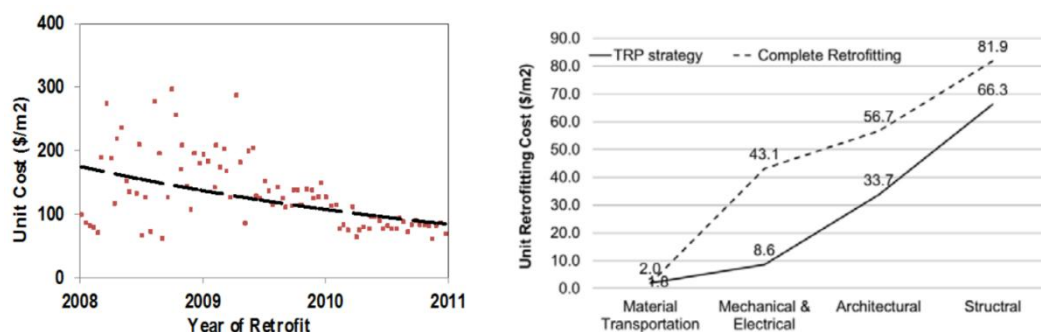


Abbildung 13: Kosten für die seismische Nachrüstung bei Schulrenovierungsprojekten im Iran

Quelle: (Raissi, et al., 2017)

Die Parameter zur Entscheidung über die Nachrüstungstechnik sowie zur Ermittlung ihrer Kosten könnten aus der Forschungsarbeit von (Jafarzadeh, Ingham, & Wilkinson, 2014) abgeleitet werden. Dies könnte als Referenz dienen, um Daten für bestehende, nachgerüstete Wohngebäude zu sammeln und die Nachrüstungskosten für zukünftige Gebäude vorherzusagen. Insgesamt wären die oben diskutierten Aspekte sehr hilfreich für die Entwicklung von Anreizstrategien auf lokaler Quartiers- bzw. Nachbarschaftsebene.

2.3.5 Nachrüstung und Neubau im Vergleich

- Die Nachrüstung kann je nach Alter, Art und Zustand des Gebäudes individuell angepasst werden (Evan Reis, 2020).
- Eine Nachrüstung ist in der Regel mit geringeren Kosten und einer kürzeren Dauer verbunden (OECD Studies in Risk Management Japan EARTHQUAKES, 2006).
- Eine Nachrüstung kann Erdbebenschäden verringern und insbesondere Einstürze verhindern (Evan Reis, 2020).
- Im schlechtesten Fall verlängert sie die Einsturzzeit und verschafft mehr Zeit für die Flucht (Motamed, 2014).
- Der komplette Neubau von auffälligen Gebäuden ist sehr kostenintensiv und erfordert umfangreiche Abrissmaßnahmen und Neubauarbeiten.
- Die Wahrscheinlichkeit von Kollateralschäden ist bei einer Nachrüstung höher als bei einem Neubau (Okazaki, 2011).
- In Mehrfamilienhäusern mit verschiedenen Eigentümern ist es schwierig, eine einstimmige Entscheidung für eine Nachrüstung oder einen Neubau zu treffen (Egbelakin, 2014).

2.3.6 Schlussfolgerung aus der Lückenanalyse

In der Lückenanalyse haben wir die bestehenden sozioökonomischen Lücken sowohl auf Makro- als auch auf Mikroebene aufgezeigt. Dies führte uns zur Auswahl von Beryanak im Bezirk 10 von Teheran als geeignetes Viertel für die Erhöhung der Erdbebensicherheit. Auf der Grundlage der technisch-wirtschaftlichen Analyse der möglichen Techniken zur Verbesserung der Erdbebensicherheit von Gebäuden haben wir festgestellt, dass unter den gegebenen Bedingungen eine Nachrüstung wirtschaftlicher ist und mehr Vorteile bietet als ein vollständiger Neubau. Daher wählen wir in unserer Modellierung die Nachrüstung als bevorzugte Strategie. Darüber hinaus haben wir verschiedene Anreize und international bewährte Verfahren sowie bestehende Anreize im Iran/Teheran zur Erhöhung der Erdbebensicherheit von Gebäuden aufgezeigt. Auf der Grundlage der Literaturrecherche wählen wir bestimmte quantitative Anreize in unserem Modell aus, um die Kosten-Nutzen-Analyse zu entwickeln und die Bedingungen zu untersuchen, unter denen Anreize Investitionen in die Nachrüstung rentabel machen könnten.

2.4 Modellierung von Anreizstrategien

2.4.1 Schadensszenario und bestehende Kosten-Nutzen-Analyse

Auf der Grundlage von Simulationstechniken haben verschiedene Studien unterschiedliche Schadensszenarien entwickelt, die auf Parametern wie der Entfernung des Epizentrums von der seismischen Verwerfungsregion, dem Zeitpunkt des Erdbebens, der Bevölkerungsdichte, dem Zustand der Gebäude usw. basieren. Diese können beispielsweise zur Entwicklung von Schadensszenarien für einen bestimmten Ort im Fokus herangezogen werden (Etemadfard, 2021). Dies würde dazu beitragen, die Auswirkungen verschiedener Nachrüsttechnologien auf die Erdbebensicherheit von Gebäuden zu bestimmen und entsprechende Kosten-Nutzen-Analysen zu entwickeln. Der nächste Schritt besteht darin, nachzuvollziehen, ob eine Nachrüstung im Vergleich zu einem Neubau wirtschaftlich und rentabel wäre. Darüber hinaus wäre es auch notwendig, unter den verschiedenen Nachrüsttechnologien die geeignete auszuwählen.

Für unsere Arbeit beziehen wir uns auf Hochrainer-Stigler, 2010, da wir keine vorhandenen Belege für Schadensszenarien und Kosten-Nutzen-Analysen für Beryanak finden konnten. Die Ergebnisse dieser Arbeit lassen sich ableiten, da sie auf Regionen mit ähnlichen sozioökonomischen Bedingungen wie ausgewählte Stadtteile von Istanbul in der Türkei basiert. Beispielsweise ähnelt der Gebäudetyp dem in Beryanak, d. h. alte, vier- bis fünfstöckige Gebäude aus Stahlbeton mit Mauerwerksausfachung, nicht verstärkte Mauerwerksgebäude usw. Sie unterteilen die Gebäude anhand der erforderlichen Sanierungsmaßnahmen in drei Kategorien und entwickeln Kosten-Nutzen-Szenarien für einen Zeitraum von 10 und 25 Jahren. Obwohl sie aus finanzieller Sicht eine Sanierung für unwirtschaftlich halten, sofern nicht der Wert der statistischen Lebensdauer (VSL) berücksichtigt wird, ist es offensichtlich, dass eine Nachrüstung die Erdbebensicherheit erheblich erhöht. Daher erweitern wir zunächst unsere Analyse auf einen längeren Zeithorizont von 10 Jahren, da längere Cashflows die zeitliche Belastung durch Auszahlungen verringern. Zweitens gehen wir für unser Schadensszenario von einer generischen Nachrüstungstechnik aus, da die lokalen Kosten für spezifische Nachrüstungstechniken in Beryanak nicht verfügbar sind. Darüber hinaus diskontieren wir die Cashflows nicht mit Standardzinssätzen von 5 % für 10 Jahre oder 12 % für 25 Jahre, da die empirische Grundlage für diese Cashflows sehr umstritten ist. Aufgrund der Heterogenität der Inflationsraten für Mieten,

Grundstückswerte, Baukosten, Löhne usw. würde die Ableitung eines Diskontsatzes den Rahmen dieser Arbeit sprengen.

Auf der Grundlage von Darlehen mit unterschiedlichen Zinssätzen und Laufzeiten haben (Sadeghi, 2015) gezeigt, dass eine Nachrüstung Gebäudeschäden um 71 % und Todesfälle um 74 % reduziert. (Motamed, 2014) entwickeln Kosten-Nutzen-Szenarien für nachgerüstete Gebäude nach dem Umfang der Nachrüstung in drei Szenarien. Im ersten Szenario wird der Einsturz verhindert und es entstehen strukturelle Schäden sowie leichte Verletzungen der Bewohner. Dies erfordert minimale Nachrüstkosten in Höhe von 22 % der Gebäudekosten. Das nächste Szenario verhindert den Einsturz und es entstehen minimale strukturelle Schäden und keine Verletzungen der Bewohner, bei 38 % der Gebäudekosten. Das letzte Szenario verhindert den Einsturz und verursacht keine strukturellen Schäden und Verletzungen der Bewohner bei 100 % der Gebäudesatzkosten. Sie kommen zu dem Schluss, dass angesichts der hohen Wahrscheinlichkeit von Erdbeben und ausreichender Investitionen eine Nachrüstung eine geeignete Investitionsstrategie zur Erhöhung der Erdbebensicherheit sein könnte.

Eine Lücke bei diesem Ansatz besteht darin, dass die Wiederbeschaffungskosten des Gebäudes nur die Baukosten umfassen und andere Nebenkosten wie vorübergehende Umsiedlungen und Vorteile wie Wertsteigerungen von Immobilien nicht berücksichtigt werden. Daher sollten die Nachrüstkosten für das letztgenannte Szenario tatsächlich weniger als 100 % betragen. Darüber hinaus ist das Konzept des VSL bei der Zuordnung von Kosten zu Menschenleben unterschiedlichen Alters, unterschiedlicher wirtschaftlicher Beiträge usw. recht umstritten. Daher wird in unserer Arbeit anstelle des VSL der durchschnittliche individuelle Steuerbeitrag berücksichtigt. Dieser Ansatz ist vorteilhaft, da die Daten aus buchhalterischer Sicht empirischer sind und den assoziierten Wert einer Person in der Kosten-Nutzen-Analyse sowie ihren Beitrag zum öffentlichen Fonds hervorheben.

(Mohammadi M. &, 2021) haben gezeigt, dass allein durch die Erhöhung des Qualifikations- und Kompetenzniveaus der Sanierungsarbeiter die Erdbebensicherheit von Gebäuden um 20 % verbessert werden könnte. Insgesamt ist es offensichtlich, dass unter Berücksichtigung der Sanierungsbedingungen, des angestrebten Niveaus der Erdbebensicherheit und anderer lokaler Faktoren geeignete Sanierungsmaßnahmen sowohl Gebäudeschäden als auch Todesfälle reduzieren könnten. Da wir nicht über die genauen Echtzeitdaten verfügen, die für die Entwicklung solcher Parameter für Beryanak erforderlich sind, entwickeln wir unser eigenes Schadensszenario, das im Folgenden erläutert wird.

Dieses Szenario zeigt den Unterschied in den Auswirkungen von Erdbeben auf die Gebäude unter zwei Hauptszenarien, nämlich mit und ohne Nachrüstung. Die Schadensszenarien werden in drei Hauptkategorien eingeteilt, nämlich Worst Case, Normal Case und Best Case, was ein sehr starkes, weit verbreitetes Erdbeben bis zu einer minimalen seismischen Intensität bedeutet. Es zeigt, dass es mit Nachrüstung zwar zu erheblichen Schäden kommt, das Ausmaß der Schäden jedoch geringer ist. In der Literatur besteht keine Einigkeit über diese Anteile, da sie in hohem Maße empirisch von Faktoren wie dem Alter des Gebäudes, dem Standort des Gebäudes, der Intensität des Erdbebens usw. abhängen. Daher gehen wir in diesem Beitrag für unser Modell von folgendem Szenario aus:

Tabelle 8: Szenario für Erdbebenschäden

Retrofit condition	Parameters	Earthquake damage scenario		
		Worst case (Collapse)	Normal (Repairable)	Best case (Intact)
Without retrofit	Extent of damage	100%	50%	10%
	Population affected	23453	11727	2345
	Buildings affected	3472	1736	347
	Area affected in m ²	450000	225000	45000
With retrofit	Extent of damage	50%	25%	5%
	Population affected	11727	5863	1173
	Buildings affected	1736	868	174
	Area affected in m ²	225000	112500	22500

Quelle: empirica ag

2.4.2 Modellannahmen

- Das Gebäude ist für eine Nachrüstung geeignet.
- Die Kosten für die Nachrüstung betragen weniger als 25 % der Kosten für einen Neubau (Motamed, 2014).
- Die Nachrüstung sorgt für eine Widerstandsfähigkeit, die fast der eines Neubaus entspricht (Sadeghi, 2015).
- Es besteht die Bereitschaft, für Erdbebensicherheit zu zahlen, siehe 2.3.3
- Die Zahlungsfähigkeit für einen Neubau ist unzureichend.
- Die Zahlungsfähigkeit für eine Nachrüstung könnte in den nächsten 10 Jahren gefördert werden, siehe 2.4.1
- Angesichts der Heterogenität der Faktoren, die die Erdbebensicherheit beeinflussen, beträgt die Erhöhung der Erdbebensicherheit durch eine Nachrüstung 100 % siehe 2.4.1

Tabelle 9: Anreizstrategien im Modell

Nr.	Agent	Pay/receive	Status	Details
1	Tenant	Receive	Existing	House relocation loan at 9% annual interest
2	Tenant	Receive	Proposed	Transformation of Incentive 1 to a neighborhood fund
3	Tenant	Receive	Proposed	Additional neighborhood fund to reduce cumulative net delta to 0
4	Double owner/ single owner	Receive	Existing	Low interest loan to invest in retrofit

Quelle: empirica ag

2.4.3 Erdbebenversicherung

type of structure	different seismic hazard level				
	1	2	3	4	5
old structure	1	1.1	1.2	1.5	1.8
masonry structure	0.8	0.9	1	1.4	1.6
steel structure	0.6	0.7	0.8	1.1	1.4
concrete structure	0.4	0.5	0.6	0.8	1
structures based on Iranian seismic standard code 2800	0.2	0.3	0.4	0.6	0.8

Abbildung 14: Erdbebenversicherungsprämien als Teil der Feuerversicherung (pro 1000 Versicherungswert)

Quelle: Central Insurance of Iran and (Pakdel-Lahiji, Hochrainer-Stigler, Ghafory-Ashtiany, & Sadeghi, 2015)

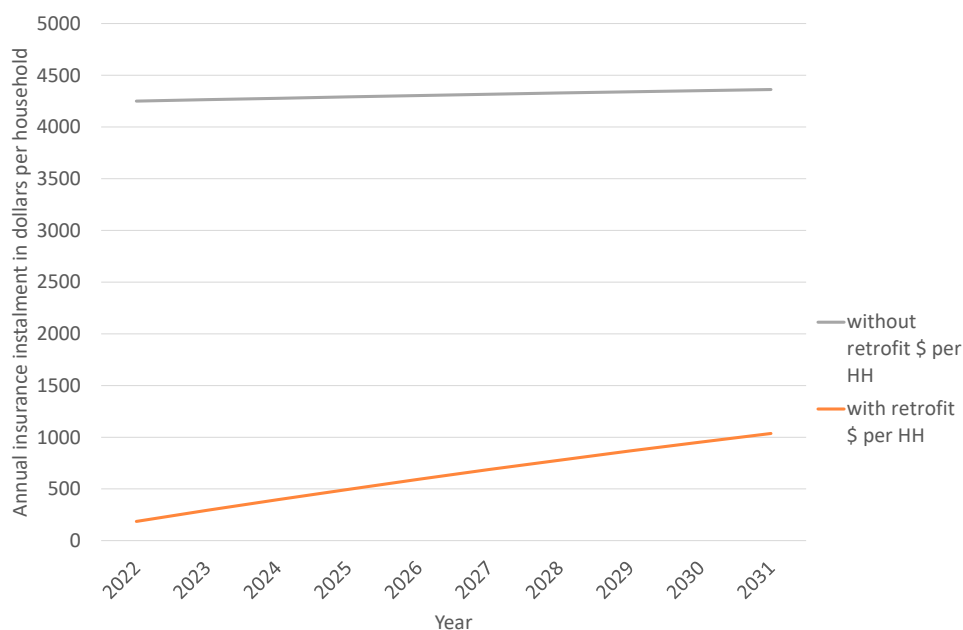


Abbildung 15: Vergleich der jährlichen Erdbebenversicherungsprämien

Quelle: empirica ag

Anmerkungen: Die jährliche Versicherungsrate mit Nachrüstung steigt aufgrund der höheren Wahrscheinlichkeit einer Verringerung der Erdbebenresistenz stärker an als ohne Nachrüstung.

2.4.4 Akteure und Interaktionsszenarien

Wir haben drei Akteure für unsere Modellberechnungen ausgewählt und sie auf der Grundlage der tatsächlichen Lebensbedingungen in Beryanak in zwei Szenarien unterteilt. Die folgende Abbildung zeigt zwei Szenarien der Interaktion zwischen den Akteuren, die in unser Modell integriert wurden, um die Heterogenität der Lebensbedingungen zu erfassen. Ein Szenario erfasst die Interaktionen zwischen drei Akteuren, nämlich dem öffentlichen Fonds, der die lokale Regierung oder Regulierungsbehörde wie Stadtplanungsbehörde, Stadtverwaltung usw. repräsentiert. Dieser Mieter wohnt in einem Miethaus, das dem Hauseigentümer gehört, der in einem anderen Haus wohnt, das ebenfalls dem Hauseigentümer gehört. Das bedeutet, dass der Mieter kein eigenes Haus besitzt und der Eigentümer zwei Immobilien besitzt. Es wird davon ausgegangen, dass die einzige finanzielle Verpflichtung des Mieters gegenüber dem Haus darin besteht, Miete an den Eigentümer zu zahlen. Das Einkommen des Mieters stammt ebenfalls aus seiner beruflichen Tätigkeit. Der Eigentümer wohnt in einem anderen Haus, für das nur Betriebskosten anfallen und keine zusätzlichen finanziellen Verpflichtungen wie ein Hypothekendarlehen bestehen. Daher verfügt der Eigentümer über ein doppeltes Einkommen, nämlich die Mieteinnahmen vom Mieter und das Einkommen aus seiner beruflichen Tätigkeit.

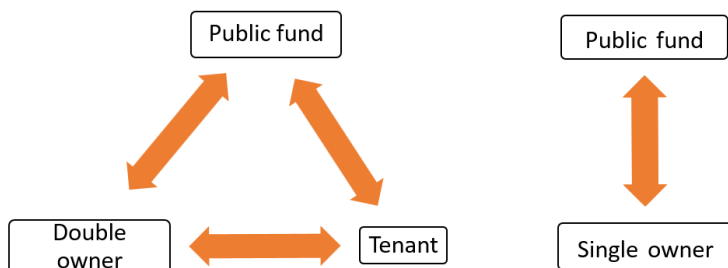


Abbildung 16: Szenarien der Interaktion zwischen Akteuren

Quelle: empirica ag

Im zweiten Szenario gibt es zwei Akteure, die öffentliche Hand und den Hausbesitzer, der in seinem eigenen Haus wohnt. Der Unterschied in der finanziellen Situation des Hausbesitzers in diesem Szenario gegenüber dem vorherigen Szenario besteht darin, dass es keine zusätzlichen Einkünfte aus der Vermietung des Hauses gibt.

2.4.5 Modellrechnung

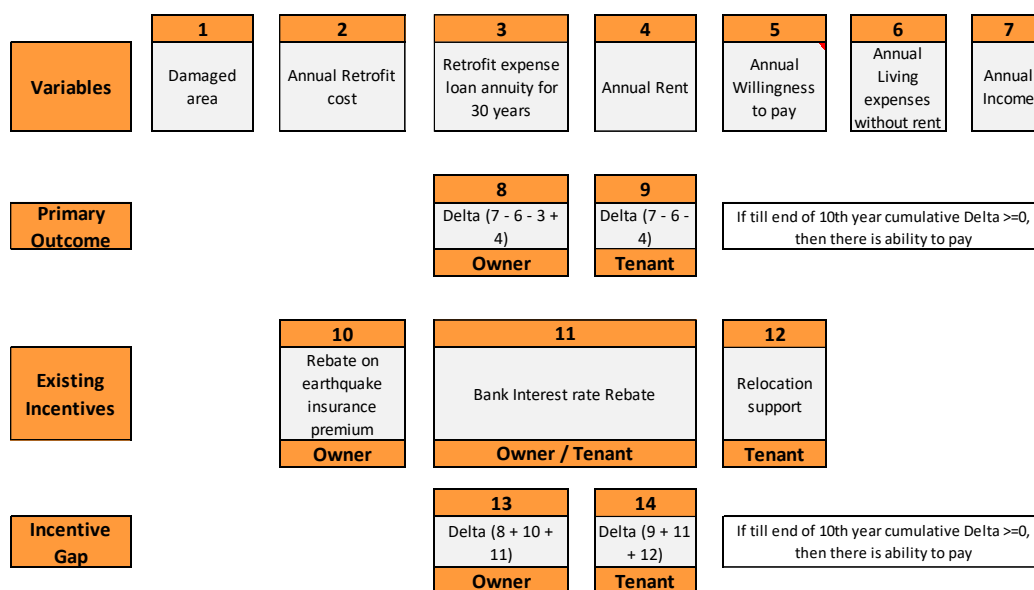


Abbildung 17: Methodik des Modells

Quelle: empirica ag

Abbildung 17 zeigt, wie die Berechnungen durchgeführt werden. Die Werte für die Variablen in der ersten Zeile der Abbildung stammen aus verschiedenen Quellen. Diese Variablen umfassen die Kosten und Nutzen von drei Interessengruppen, nämlich dem Eigentümer, der ein Haus besitzt, dem Mieter, der dieses Haus zur Miete bewohnt, und der Regierung, die Anreize für die Sanierung dieses Hauses schafft. Die Differenz zwischen den Kosten und dem Nutzen (Delta) dieser Interessengruppen wird berechnet, um die Differenz zwischen den Beträgen zu ermitteln, die an den Eigentümer zu zahlen sind. Damit soll deren Zahlungsfähigkeit für die Nachrüstung verbessert werden. Da ein Eigentümer bei der Sanierung seines Hauses enorme Summen aufwenden muss, kann der gesamte

Betrag weder vom Staat direkt an den Eigentümer noch an den Mieter in Form von erhöhten Mieten und anderen Spillover-Effekten wie steigenden Immobilienpreisen gezahlt werden.

Daher besteht eine Absicht darin, die negative Cashflow-Belastung sowohl für den Eigentümer als auch für den Mieter zu verringern. Zu diesem Zweck werden verschiedene Anreize wie der Erlass von Gebühren und Kosten für die Sanierung des Hauses für den Eigentümer geschaffen. Darüber hinaus gewährt die Regierung sowohl dem Eigentümer als auch dem Mieter kostengünstige Darlehen, um ihren Cashflow langfristig zu entlasten. Da die iranische Regierung außerdem plant, in naher Zukunft eine obligatorische Erdbebenversicherung einzuführen, muss die zusätzliche Belastung durch diese Versicherungsprämie direkt vom Eigentümer getragen werden. Diese Versicherung wäre jedoch sehr hoch oder möglicherweise auch nicht anwendbar, wenn das Gebäude eine geringe oder gar keine Erdbebensicherheit aufweist. Darüber hinaus hätte diese vom Eigentümer zu tragende Erdbebenversicherung Spillover-Effekte auf die Mieten und Immobilienpreise, die von den Mietern zu tragen wären.

Diese Überlegungen bilden die Grundlage für die Entwicklung der Kosten-Nutzen-Analyse der Anreize, um die verschiedenen Cashflow-Szenarien für die drei Interessengruppen zu bewerten und zu ermitteln, wie sich diese auf ihre Cashflows auswirken, sodass eine Nachrüstung unter dem Gesichtspunkt der Zahlungsfähigkeit (Delta) realisierbar wäre. Wir führen die oben genannte Analyse für einen Zeitraum von 10 Jahren durch.

2.4.6 Analyseergebnisse

Unsere Analyseergebnisse lassen sich anhand der beiden Szenarien der Akteure interpretieren. Im ersten Szenario mit drei Akteuren deuten die Ergebnisse darauf hin, dass der Doppelseigentümer auch ohne Anreize über ein ausreichendes verfügbares Einkommen verfügt. Dies könnte auf die zusätzlichen Mieteinnahmen zurückzuführen sein, die über das eigene Einkommen hinausgehen. Die Einschränkung bei der Schaffung von Anreizen für eine Sanierung scheint in diesem Szenario die hohen Mieten zu sein, die im Falle eines Mieters das verfügbare Einkommen erheblich verringern. Insgesamt sind die bestehenden Anreize eher zugunsten des Doppelseigentümers verzerrt. Ähnlich scheint im zweiten Fall der Alleineigentümer mehr als die erforderliche Schwelle Delta motiviert zu sein, sodass eine minimale direkte finanzielle Unterstützung ausreichen dürfte. Abbildung 18 zeigt das Gesamtschema auf der Grundlage der Analyseergebnisse.

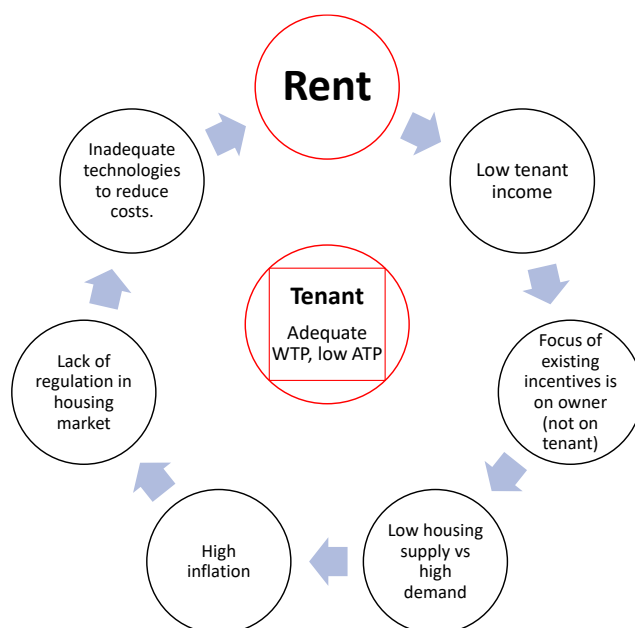


Abbildung 18: Teufelskreis nach den Modellergebnissen

Quelle: empirica ag

2.4.7 Anreizlücke und politische Empfehlungen

- Die bestehenden rein finanziellen Anreize reichen nicht aus, um eine tragfähige Investitionsstrategie zu fördern
- Es werden weitere Daten und Informationen benötigt, um qualitative Anreize zu quantifizieren und zu überprüfen, ob die Tragfähigkeit erreicht wird
- Marktversagen durch verschiedene Anreizstrategien beheben (Verbindung öffentlicher und privater Investitionen)
- Verbindung von Stadterneuerungsprozessen mit privater Wohnbebauung (Erhöhung der Erdbebensicherheit)
- Bewusstsein für Erdbeben (Toolbox für private Haushalte zur Einschätzung individueller Gebäuderisiken, Erdbeben-Labels und -Zertifikate)
- Einbeziehung anderer Marktteilnehmer wie Immobilienmakler, Verkäufer, Produzenten und Bauunternehmer
- Die Werte für Mieten und andere Variablen sollten mit iranischen Partnern überprüft werden.
- Es besteht die Wahrscheinlichkeit, dass die Umrechnung von Einheiten unter Verwendung hochvolatiler Wechselkurse zu unklaren Analyseergebnissen führt. Durch die Verwendung des gesamten Datensatzes in der Währung eines einzelnen Landes (IRR oder USD) werden klarere Ergebnisse erwartet.
- Der letzte Aspekt ist die Entwicklung von Anreizen zur Unterstützung von Mietern, die aufgrund hoher Mieten in Not geraten sind.

In Abbildung 19 sind die Ergebnisse aus den einzelnen Abschnitten zusammengefasst, um einen geeigneten Ansatz für Anreize zur Minderung des Erdbebenrisikos in Teheran zu entwickeln (siehe unten). Auf dieser Grundlage könnten die Inputs/Outputs des analysierten Modells als Outputs/Inputs für andere Haupt-/Teilpakete des INCREASE-Projekts verwendet werden.

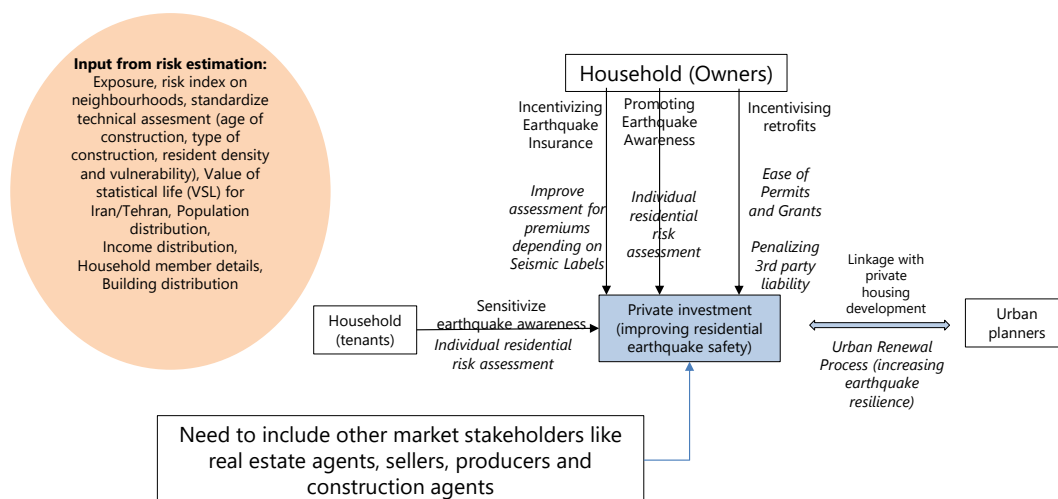


Abbildung 19: Integration in ein IDRМ-Rahmenwerk

Quelle: empirica ag

2.4.8 Einbettung in einen IDRМ-Ansatz

Basierend auf den zuvor erläuterten Integrationsanforderungen mit dem IDRМ-Rahmen wird die Gesamtstrategie in Abbildung 20 dargestellt. Es gibt insgesamt sechs Schritte, um das Ziel eines inklusiven und integrierten Multi-Hazard-Risikomanagements zu erreichen. Es beginnt mit der Überprüfung städtischer Gebiete, um seismisch gefährdete Stadtteile zu identifizieren. Anschließend erfolgt eine systematische Identifizierung und Überwachung des Nachrüstungsbedarfs in diesen Stadtteilen. Danach werden bestehende Hindernisse und Barrieren visualisiert und erfasst. Auf der Grundlage der vorangegangenen Schritte werden entsprechende Anreizstrategien für die Stadtteile entwickelt. Auf der Grundlage dieser Strategien wird eine Kosten-Nutzen-Analyse durchgeführt, um die Bedingungen und die Anwendbarkeit von Anreizen zu ermitteln, die eine Nachrüstungsstrategie rentabel machen. Schließlich werden das Modell und seine Ergebnisse in den Rahmen der Stadterneuerungsansätze eingebettet, wie in der vorangegangenen Abbildung dargestellt, um das Gesamtziel eines integrierten Katastrophenrisikomanagement-Rahmens zu erreichen.



Abbildung 20: Einbettung unserer Ergebnisse in das Gesamtziel des INCREASE-Projekts

Quelle: empirica ag

2.5 Bibliografie zum Forschungsansatz im iranischen Kontext

- AHARI, G. Z., & YAMAGUCHI, K. (2010). A proposal of the most suitable retrofitting methods for URM structures in Iran. An extensive review of recent techniques. *Journal of Habitat Engineering*, 2, 105–114.
- Alaedini, P. E. (2013). New Approaches to Urban Renewal in Tehran: Experience of Khazaneh Facilitation Office. *International Journal of Social Sciences (IJSS)*.
- Alquist, A. E. (2007). California Earthquake Loss Reduction Plan: 2007-2011. *California Earthquake Loss Reduction Plan*.
- Annamoradnejad, R. A. (2019, April). Using web Mining in the analysis of housing prices: A case study of tehran. *5th International Conference on Web Research (ICWR)*, (pp. 55-60).
- Asgary, A. L. (2007). Estimating willingness to pay for a hypothetical earthquake early warning systems. *Environmental Hazards*, 7(4), 312-320.

-
- Asgary, A., & Willis, K. G. (1997). Household behaviour in response to earthquake risk: an assessment of alternative theories. *Disasters*, 21, 354–365.
- Bank, e. W. (2018, August 15). *BUILDING REGULATION FOR RESILIENCE*. Retrieved from Converting Disaster Experience into a Safer Built Environment, The case of Japan: <https://elibrary.worldbank.org/doi/abs/10.1596/30015>
- Bank, W. (2018). *Converting Disaster Experience into a Safer Built Environment: The Case of Japan*. World Bank.
- Collateral damage. (2021). Collateral damage— Wikipedia, The Free Encyclopedia. *Collateral damage— Wikipedia, The Free Encyclopedia*. Retrieved from https://en.wikipedia.org/wiki/Collateral_damage
- Comerio, M. C. (1997). Housing issues after disasters. *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 5, 166–178.
- Egbelakin, T. W. (2014). Economic impediments to successful seismic retrofitting decisions. *Structural Survey*, 32(5), 449-466.
- Etemadfard, H. &. (2021). Estimating the Damage of Earthquake Using RADIUS Model (Case Study: Tehran). *Springer International Publishing*, (pp. 49-62).
- Evan Reis, A. S. (2020, May 30). *ECONOMIC BENEFITS OF EARTHQUAKE RETROFITS and resilient design*. Retrieved from US Resiliency Council: <https://www.usrc.org/wp-content/uploads/ECONOMIC-BENEFITS-OF-EARTHQUAKE-RESISTANT-BUILDINGS-WHITEPAPER-PART-2.pdf>
- Farahani, I., & Yousefi, S. (2021). Public housing, intersectoral competition, and urban ground rent: Iran's first public housing program that never was. *Human Geography*, 14, 45–61.
- Filippova, O. &. (2020). Earthquake-strengthening policy for commercial buildings in small-town New Zealand. *Disasters*, 44(1), 179-204.
- Filippova, O., & Noy, I. (2020). Earthquake-strengthening policy for commercial buildings in small-town New Zealand. *Disasters*, 44, 179–204.
- Financial Management of Earthquake Risk*. (2018, June 4). Retrieved from Organisation for Economic Co-operation and Development: <https://www.oecd.org/daf/fin/insurance/financial-management-of-earthquake-risk.htm>
- Financial Tribune, Tehran*. (2016, May 8). Retrieved from Incentives for Restoring Old Homes in Tehran: <https://financialtribune.com/articles/people/41043/incentives-for-restoring-old-homes-in-tehran>
- Gurenko, E., Lester, R., Mahul, O., & Gonulal, S. O. (2006). *Earthquake Insurance in Turkey : History of the Turkish Catastrophe Insurance Pool*. Retrieved from World Bank: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/7142>
- Hadafi, F., & Fallahi, A. (2010). Temporary housing respond to disasters in developing countries-case study: Iran-Ardabil and Lorestan Province Earthquakes. *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 66, 1536–1542.

-
- Hajialiakbari, K. K. (2021). Toward a Paradigm Shift in Urban Planning in Tehran: Neighborhood Development Plans. *Civil Engineering and Architecture* 9(7), 2492-2504.
- Hajibabae, M., Amini-Hosseini, K., & Ghayamghamian, M. R. (2014). Earthquake risk assessment in urban fabrics based on physical, socioeconomic and response capacity parameters (a case study: Tehran city). *Natural hazards*, 74, 2229–2250.
- Herd behaviour. (2021). Herd behaviour — Wikipedia, The Free Encyclopedia. *Herd behaviour — Wikipedia, The Free Encyclopedia*. Retrieved from https://en.wikipedia.org/wiki/Herd_behavior#Economic_theory_of_herding
- Hochrainer-Stigler, S. K.-B.-K.-W. (2010). *The Costs and Benefits of Reducing Risk from Natural Hazards to Residential Structures in Developing Countries*. Retrieved from Risk Management and Decision Processes Center, The Wharton School, University of Pennsylvania: https://www.preventionweb.net/files/17698_wp201101iiasarmswhartondevelopingco.pdf
- Hosseini, A., Farhadi, E., Hussaini, F., Pourahmad, A., & Seraj Akbari, N. (2021). Analysis of spatial (in) equality of urban facilities in Tehran: an integration of spatial accessibility. *Environment, Development and Sustainability*, 1–29.
- Hosseini, K. A., Hosseini, M., Izadkhah, Y. O., Mansouri, B., & Shaw, T. (2014). Main challenges on community-based approaches in earthquake risk reduction: case study of Tehran, Iran. *International journal of disaster risk reduction*, 8, 114–124.
- Iran, S. C. (2022). *Annual rental inflation of residential units of urban households from spring 1395 to autumn 1399*. Retrieved from Iran Open Data Portal (IOD): <https://iranopendata.org/en/dataset/annual-rental-inflation-urban-spring-1395-autumn-1399>
- Jafarzadeh, R., Ingham, J. M., & Wilkinson, S. (2014). A seismic retrofit cost database for buildings with a framed structure. *Earthquake Spectra*, 30, 625–637.
- Kamranzad, F., Memarian, H., & Zare, M. (2020). Earthquake risk assessment for Tehran, Iran. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 9, 430.
- Keskin, B., Dunning, R., & Watkins, C. (2017). Modelling the impact of earthquake activity on real estate values: a multi-level approach. *Journal of European Real Estate Research*.
- Kiani, B. (2020). Data for: mortality due to respiratory tract diseases in Tehran Iran between 2008 and 2018. *Data for: mortality due to respiratory tract diseases in Tehran Iran between 2008 and 2018*. Harvard Dataverse. doi:10.7910/DVN/NFKDWC
- Mahdi, T. &. (2013). Reconstruction and retrofitting of buildings after recent earthquakes in Iran. *Procedia Engineering* (54), 127-139.
- Mohammadi, J. (2014, April). *Urban Renewal Incentives and its Impacts on Tehran*. Retrieved from International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences:
-

https://hrmars.com/papers_submitted/794/Urban_Renewal_Incentives_and_its_Impacts_on_Tehran_City_Old_Fabrics.pdf

- Mohammadi, M. &. (2021). Impact of retrofitting work on vulnerability reduction of local buildings in Kabul, Afghanistan. *Journal of Disaster Risk Studies* 13(1), 1-13.
- Motamed, H. K.-A.-H. (2014). An automated model for optimizing budget allocation in earthquake mitigation scenarios. *Natural hazards* 70, 51-68.
- Naderzadeh, A., & Moinfar, A. A. (2004). Earthquake resistance diagnosis and strengthening techniques for existing buildings in Tehran. *Proceedings, 13th World Conference in Earthquake Engineering (13WCEE)*.
- OECD *Studies in Risk Management Japan EARTHQUAKES*. (2006). Retrieved from Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD): <https://www.oecd.org/futures/globalprospects/37377837.pdf>
- Okazaki, K. (2011). Incentives for safer buildings: lessons from Japan. *Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction*.
- Pakdel-Lahiji, N., Hochrainer-Stigler, S., Ghafory-Ashtiany, M., & Sadeghi, M. (2015). Consequences of financial vulnerability and insurance loading for the affordability of earthquake insurance systems: evidence from Iran. *The Geneva Papers on Risk and Insurance-Issues and Practice*, 40, 295–315.
- Panahi, M., Rezaie, F., & Meshkani, S. A. (2014). Seismic vulnerability assessment of school buildings in Tehran city based on AHP and GIS. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 14, 969–979.
- Rabiei-Dastjerdi, H., & Matthews, S. A. (2021). Who gets what, where, and how much? Composite index of spatial inequality for small areas in Tehran. *Regional Science Policy & Practice*, 13, 191–205.
- Raissi, M., Abbasi, A., Alyannezhad, H., Seyri, H., Yekrangnia, M., & Eghbali, M. (2017). SEISMIC RETROFIT OF IRANIAN MASONRY SCHOOL BUILDINGS BY SHOTCRETE. *16th World Conference on Earthquake Engineering, 16WCEE 2017*.
- Sadeghi, M. H.-S.-A. (2015). Evaluation of earthquake mitigation measures to reduce economic and human losses: a case study to residential property owners in the metropolitan area of Shiraz, Iran. *Natural Hazards*, 78, 1811-1826.
- Sahabi, A. (2020, July 1). *Earthquake-Retrofit ROI Boosted By Financial Incentives*. Retrieved from Optimum Seismic: <https://www.optimumseismic.com/earthquake-retrofit-benefits/earthquake-retrofit-roi-boosted-by-financial-incentives/>
- Seddighi, H., & Seddighi, S. (2020). How much the Iranian government spent on disasters in the last 100 years? A critical policy analysis. *Cost effectiveness and resource allocation*, 18, 1–11.
- Segal, E., Negev, M., Feitelson, E., & Zaychik, D. (2017). Devising ‘policy packages’ for seismic retrofitting of residences. *Natural hazards*, 89, 497–519.
- Seismic retrofit incentive programs. (1994). *Federal Emergency Management Agency*.

-
- Shieh, E., Habibi, K., Torabi, K., & Masoumi, H. E. (2014). Earthquake risk in urban street network: an example from region 6 of Tehran, Iran. *International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment*.
- Sigmund, Z. (2019). Barriers and Incentives for Extensive Implementation of Combined Seismic and Energy Efficiency Retrofits. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 222, p. 012018.
- Tabrizikahou, A., Hadzima-Nyarko, M., Kuczma, M., & Lozančić, S. (2021). Application of shape memory alloys in retrofitting of masonry and heritage structures based on their vulnerability revealed in the Bam 2003 earthquake. *Materials*, 14, 4480.
- Vaziri Zadeh, A. (2019). Evaluation of the prospective role of affordable housing in regeneration of historical districts of Iranian cities to alleviate socio-spatial segregation. In F. F. Arefian, *In Urban Heritage Along the Silk Roads: A Contemporary Reading of Urban Transformation of Historic Cities in the Middle East and Beyond* (pp. 193-205). Springer International Publishing.
- Willis, K. G., & Asgary, A. (1997). The impact of earthquake risk on housing markets: evidence from Tehran real estate agents. *Journal of Housing Research*, 125–136.
- Yousefi, S., & Farahani, I. (2019). Spatial inequality in Tehran, a structural explanation. *Urban Research & Practice*, 1–22.

3. Risikomanagement in der integrierten Quartiersentwicklung im deutschen Kontext

3.1 Die kleinräumige Dimension von Krisen und Katastrophen

Die Häufung der jüngeren Krisenerfahrungen und das Wissen um die absehbare Zunahme an klimabedingten Stressen und Katastrophen prägen zunehmend die Diskussion in deutschen Kommunen. Allerdings bleibt in der Diskussion um entsprechende Risiken und resultierende Managementaufgaben die Wahrnehmung um die Relevanz kleinräumiger Unterschiede in den verschiedenen Quartieren und Nachbarschaften der Städte meist noch unberücksichtigt. Dabei stärkt die kleinräumige Betrachtung das Verständnis für Risiken und bietet konkrete Ansatzpunkte im Management dieser Risiken.

In dem vorliegenden Beitrag geht es darum, die Aufmerksamkeit auf städtische Teilräume zu lenken und die Relevanz von Aufgaben des Katastrophenrisikomanagements (DRM) auf der Ebene von integrierten Ansätzen der Quartiersentwicklung sichtbar zu machen. Dabei stehen Präventionsansätze im Sinne der Entwicklung einer Präventionskultur im Vordergrund, bei der es auch um eine große Bandbreite möglicher Krisensituationen geht. Neben klimabedingten Krisen wie Hitze oder Starkregen geht es auch um mögliche Folgen etwa von Industrieunfällen oder Anschlägen auf Versorgungsinfrastrukturen. Die Erfahrungen der Pandemie haben zudem gezeigt, dass auch die Verbreitung von Infektionskrankheiten, aber auch die Infektionsbekämpfung kleinräumige Ungleichheiten verstärkt hat.

3.2 Risikomanagement in der integrierten Quartiersentwicklung

Aus der Perspektive der integrierten Quartiersentwicklung wird auf die kleinräumigen Risiken und die ungleiche Verteilung von Verwundbarkeiten geblickt. Darauf aufbauend wird erörtert, wie ein kleinräumiges Risikomanagement in vorhandene Ansätze, Instrumente und Strategien eingebettet werden könnte. Dabei gilt es, die Synergien aufzuzeigen, zwischen einem für viele Kommunen neu hinzukommenden Katastrophenrisikomanagement und der in vielen Städten etablierten integrierten Quartiersentwicklung, etwa im Rahmen der Programmförderung der Städtebauförderung. Das Katastrophenrisikomanagement wird dabei als ein ergänzendes Handlungsfeld der integrierten Quartiersentwicklung verstanden, das insbesondere auf bereits bestehenden Ressourcen bzw. leicht mobilisierbaren Ressourcen aufbaut. Zudem geht es um die Schnittstellen zu möglichen gesamtstädtischen Ansätzen des Risikomanagements. Je nach kommunaler Voraussetzung können Ansätze auf der Quartiersebene auch als Impulse für die Initiierung gesamtstädtischer Risikomanagementansätze aufgegriffen werden.

3.3 Exposition gegenüber Risiken - Vulnerabilität gegenüber Risikofolgen

Es sollten zwei Ebenen betrachtet werden. Die erste Ebene betrachtet die Entstehung von Risiken, die im urbanen Raum kleinräumig unterschiedlich ausgeprägt sein können, wie z. B. Hitzestresse. Die zweite Ebene betrachtet die Auswirkungen krisenhafter und katastrophaler Ereignisse, von denen Menschen kleinräumig unterschiedlich betroffen sein können, wie z. B. von der Pandemie. Beide Ebenen können sich auch überlagern, so dass gleichzeitig kleinräumig stärkere Risiken auf eine kleinräumig stärkere Betroffenheit von Menschen treffen.

Beide Facetten sind für die Aufgaben und Fragen des Managements von Risiken von besonderer Relevanz. Sie zeigen, dass das Risikomanagement beide Aspekte berücksichtigen muss. Während die Entstehung von Risiken, etwa das Aufkommen kleinräumiger Hitzeinseln oder kleinräumige Überschwemmungsgefährdungen, die Entstehungsfaktoren von Risiken betrachtet, stehen bei der Vulnerabilität die Menschen im Vordergrund, die in unterschiedlichem Maße empfänglich für Belastungen oder Stressfaktoren sind. Die Empfindlichkeit von Menschen gegenüber Stressfaktoren unterscheidet sich dabei auf unterschiedlichen Ebenen, etwa der physischen Konstitution, aber insbesondere auch der psychischen Belastbarkeit. Auch die soziale Lage von Menschen beeinflusst die Empfindlichkeit gegenüber Belastungen. Armutserfahrungen wie andauernde existenzielle finanzielle Stresse, aber auch Ausgrenzung und fehlende Teilhabemöglichkeiten führen zu einer sozialen Vulnerabilität. Bedingt durch Armutsfolgen bzw. eine geringe Wohnkaufkraft resultiert auch eine unterdurchschnittliche immobilienwirtschaftliche Investitionsfähigkeit im Wohnungsbestand. Bei ausbleibenden Modernisierungsimpulsen und Investitionen in die Gebäudesicherheit, etwa gegenüber Hochwasserereignissen oder dem Schutz vor Hitze, entstehen auch indirekte Vulnerabilitäten. D.h., es resultieren stärkere Risiken für Bewohnerinnen und Bewohner aufgrund schlechterer baulicher Voraussetzungen in ihren Wohngebäuden, sowohl bei Mieterhaushalten als auch selbstnutzenden Eigentümerhaushalten.

3.4 Beobachtbarkeit kleinräumiger Risiken

Es gibt keine bundesweite kleinräumige Beobachtungsmöglichkeit, mit der die Entstehungsrisiken oder auch die potenziellen Auswirkungen von Katastrophen und

Krisenereignissen systematisch erfasst und bewertet werden könnten. Dies liegt nicht nur daran, dass die im Zusammenhang mit Krisen stehenden kleinräumig differenzierten Aufgaben und Anforderungen in der integrierten Stadtentwicklung noch vergleichsweise wenig erforscht und systematisch analytisch bearbeitet werden, sondern ist auch darauf zurückzuführen, dass kleinräumige, d.h. innerstädtische Beobachtungen ein kommunales Aufgabenfeld sind. Entsprechend vielfältig ist daher auch die kommunale Landschaft der kleinräumigen Beobachtungsmöglichkeiten und Instrumente, die von rudimentären Informationsgrundlagen bis hin zu langjährig entwickelten GIS-basierten kleinräumigen Raumbeobachtungssystemen insbesondere in Großstädten reicht. Je nach lokalen Voraussetzungen ist die systematische Beobachtung und auch Bewertung von Risiken und Vulnerabilitäten unterschiedlich aufwändig.

Lohnenswert dürfte in jedem Fall die datenbasierte Analyse unterschiedlich kleinräumig ausgeprägter Vulnerabilitäten sein, die auch unabhängig von Risikoanalysen Hinweise für ein ganzes Spektrum kommunaler sozialpolitischer Aufgaben bietet. Auch für Risikobetrachtungen wie lokale Hitze-Hotspots bestehen mittlerweile leicht zugängliche Informations- und Datengrundlagen. In der vorliegenden Studie erfolgt hierzu eine Analyse, die bundesweit flächendeckend durchgeführt werden kann.

3.5 Kleinräumig konzentrierte Risiken in deutschen Städten

Um die kleinräumigen Unterschiede der Entstehung von und der Exposition gegenüber Risiken flächendeckend systematisch zu erfassen, gibt es bisher noch keine Beobachtungsgrundlage. Um dennoch eine aussagekräftige Grundlage für entsprechende Analysen zu schaffen, eignen sich die Gebiete, die von den Kommunen selbst als Stadterneuerungsgebiete identifiziert werden, um diese mit finanzieller Unterstützung von Bund und Land integriert weiterentwickeln zu können. Dabei ist das Städtebauförderungsprogramm Sozialer Zusammenhalt von besonderer Bedeutung, weil hier städtebauliche Problemlagen mit Herausforderungen der sozialen Zusammensetzung der Bewohnerinnen und Bewohner kumulieren. Die Kommunen beantragen anhand eigener Analysen und konzeptioneller Vorarbeiten im Rahmen sogenannter integrierter städtebaulicher Entwicklungskonzepte die Förderung für ihre identifizierten Handlungsbedarfe in den Quartieren. Die Quartiere werden meist als sogenannte benachteiligte Quartiere bezeichnet, bei denen einerseits überdurchschnittliche städtebauliche Investitionsbedarfe etwa im Öffentlichen Raum bestehen und andererseits durch die Zusammensetzung der Bewohnerschaft überdurchschnittliche sozial-integrative Anforderungen bestehen, denen mit der Qualifizierung der sozialen Infrastruktur aber auch der gemeinwesenorientierten Quartiersarbeit von Quartiersmanagements begegnet wird. Damit eignen sich diese Quartiere nicht nur für die Beobachtung von kleinräumigen Ausprägungen von Risiken und Vulnerabilitäten, sondern aufgrund der Entwicklungs- und Handlungsorientierung auch als Gebiete mit Anknüpfungspunkten für das Management dieser Risiken.

Das Vorläuferprogramm des Sozialen Zusammenhalts (seit 2020) war das Programm Soziale Stadt, welches mit dem Nachfolgeprogramm in seinen wesentlichen Ausrichtungen und dem Handlungsrahmen fortgesetzt wird. Im Jahr 2022 gibt es zwischen 600 und 700 Programmgebiete, die in der Förderung sind, d.h., in denen die Kommunen integrierte Entwicklungsansätze verfolgen. Die Programmgebiete sind als kleinräumiger Raumtyp

insofern beobachtbar, da dieser im Sozio-ökonomischen Panel (SOEP)¹ auswertbar ist. Hierzu wurde eine Zusatzstichprobe eingeführt, so dass damit unabhängig von einzelnen kommunalen Datenquellen die in der Stichprobe erhobenen Daten für diesen Raumtyp gemessen werden können. Dies ermöglicht einen Vergleich zu durchschnittlichen Räumen, die nicht als Programmgebiete erfasst sind, um die Besonderheiten für den Raumtyp Programmgebiet aufzuzeigen. Die darauf basierenden Analysen stehen damit einerseits stellvertretend für vergleichbare andere Quartiere mit entsprechenden Herausforderungen, verweisen andererseits auch auf Anknüpfungspotenziale für die thematische Einbindung im Rahmen von zunächst geförderten Entwicklungsprozessen.

3.6 Ungleiche kleinräumige Vulnerabilität

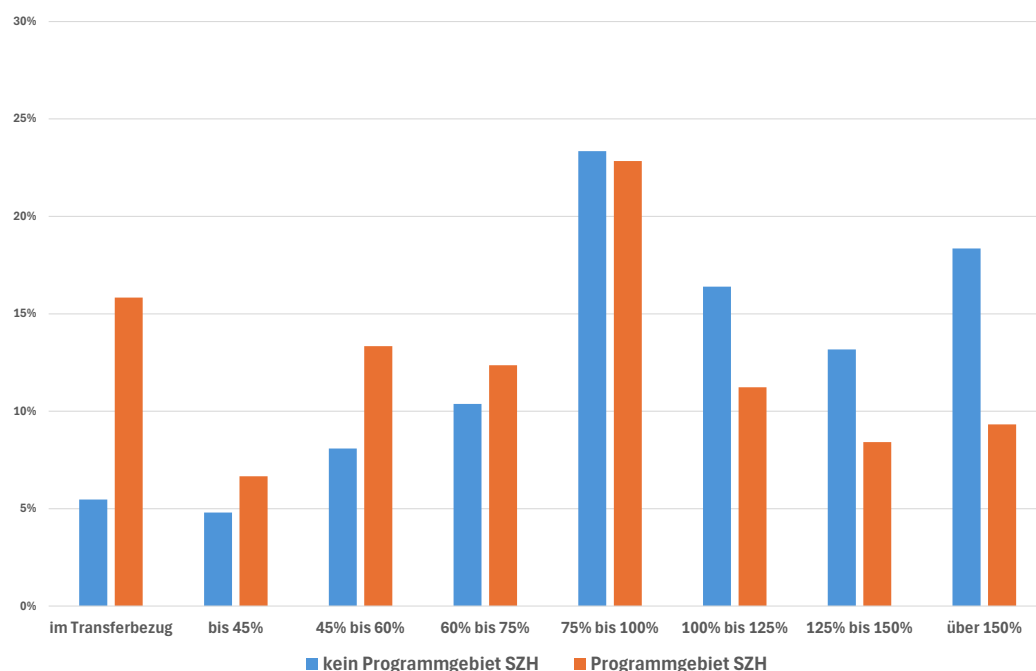
3.6.1 Einkommensungleichheit

Als eines der markantesten Merkmale für eine unterschiedliche kleinräumige Vulnerabilität kann die sozio-ökonomische Situation der Haushalte betrachtet werden. Ganz offensichtlich führt die soziale Segregation im Durchschnitt der betrachteten Städte in Deutschland zu einer deutlichen Konzentration an Haushalten, die zur Sicherung ihres Lebensunterhalts auf Transferleistungen nach dem SGB II sowie SGB XII angewiesen sind. Darüber hinaus besteht jedoch auch noch eine Ungleichverteilung der Haushalte außerhalb der Transferleistungen hinsichtlich der Einkommenssituation. Deutlich mehr Haushalte in den Programmgebieten verfügen über ein Haushaltsnettoeinkommen unterhalb des Medianeinkommens deutscher Haushalte, bzw. deutlich weniger Haushalte in den Programmgebieten verfügen über entsprechend höhere Einkommen. Deutlich ist dabei auch der höhere Anteil der Haushalte außerhalb der Transferleistungen, die unterhalb der Schwelle der Armutgefährdung von rd. 60 % des Medianeinkommens leben (vgl. **Abbildung 21**).

Diese räumliche Konzentration sozio-ökonomisch belasteter Haushalte geht einher mit einem höheren Anteil existenzieller Stressbelastungen der Haushalte. Präventive Maßnahmen für mögliche Krisensituationen, wie die Empfehlungen zur individuellen Bevorratung von Lebensmitteln sowie anderen empfohlenen Grundvorräten in den Privathaushalten, greifen angesichts akuter finanzieller Stresse häufig nicht. Die Kumulation von Haushalten ohne entsprechende Präventionskapazitäten führt dazu, dass quartiersbezogen neben den kommunikativen Aufgaben auch entsprechende intensivere Vorkehrungen für Krisenfälle zur Notversorgung erforderlich werden.

¹ Das Sozio-ökonomische Panel (SOEP) ist eine seit 1984 jährlich durchgeführte, repräsentative Wiederholungsbefragung von Haushalten und Individuen in Deutschland. Aktuell werden jährlich etwa 30.000 Personen in rund 20.000 Haushalten befragt.

Abbildung 21: Anteil Haushalte nach Einkommensgruppen in Programmgebieten im Vergleich zu Nicht-Programmgebieten



Einkommensgruppen gemessen am Medianeinkommen (äquivalenzgewichtetes Haushaltsnettoeinkommen) sowie gesondert Haushalte im Transferleistungsbezug des SGB II bzw. SGB XII

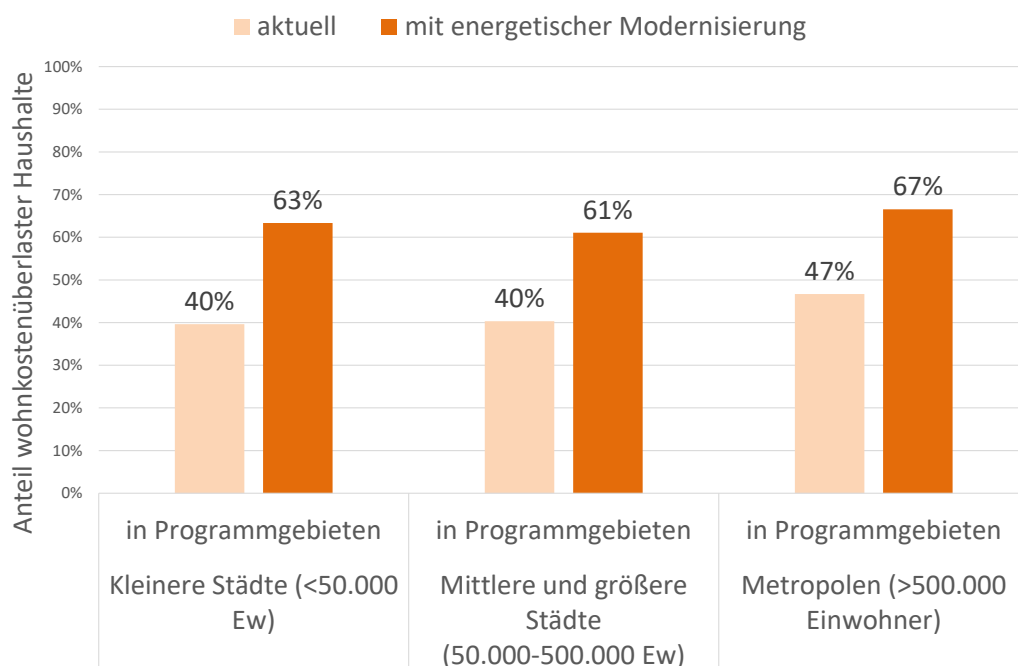
Quelle: SOEPv39, eigene Berechnungen

empirica

3.6.2 Ungleiche Wohnkaufkraft

Die unterdurchschnittliche Einkommenssituation von Mieterhaushalten in den Programmgebieten führt trotz eines geringeren Wohnflächenkonsums bei einem höheren Anteil der Haushalte zu einer Wohnkostenüberlastung, gemessen an einer Wohnkostenbelastung, die mehr als 30 % des Nettoeinkommens der Haushalte ausmacht. Daher ist der Anteil stark wohnkostenbelasteter bzw. -überlasteter Haushalte in den Programmgebieten höher als in Nicht-Programmgebieten. In den Metropolen macht der Unterschied etwa 8 %-Punkte aus. Die geringeren Einkommen, bzw. die bereits aktuell höhere Wohnkostenbelastung verringern den Handlungsspielraum für Investitionen in die Wohngebäude, die über die Mieteinnahmen wieder refinanziert werden müssen. Beispielhaft hierzu kann anhand von Modellrechnungen zur Mietumlage der Haushalte im Falle von energetischen Modernisierungsmaßnahmen aufgezeigt werden, wie viel mehr Mieterhaushalte dadurch in eine Wohnkostenüberlastung geraten (vgl. **Abbildung 22**). Der überdurchschnittlich stark begrenzte finanzielle Handlungsspielraum in Programmgebieten, spiegelt die räumlich ungleichen Voraussetzungen auch für andere bauliche Investitionsmaßnahmen, die etwa im Bereich des Hitzeschusses oder gegenüber Hochwasserereignissen wirken könnten. Die größere sozioökonomische Vulnerabilität wirkt damit auch indirekt in geringere gebietsbezogene Fähigkeiten im investiven Umgang mit Risiken.

Abbildung 22: Anstieg des Anteils Mieterhaushalte in Programmgebieten, die nach energetischer Modernisierung wohnkostenüberlastet wären



Modellrechnung empirica zur Einkommenssituation und Wohnkostenbelastung sowie der Wohnkostenüberlastung im Vergleich der aktuellen Situation und im Falle der energetischen Modernisierung mit gedeckelter Umlage

Quelle: SOEPv37, eigene Berechnungen

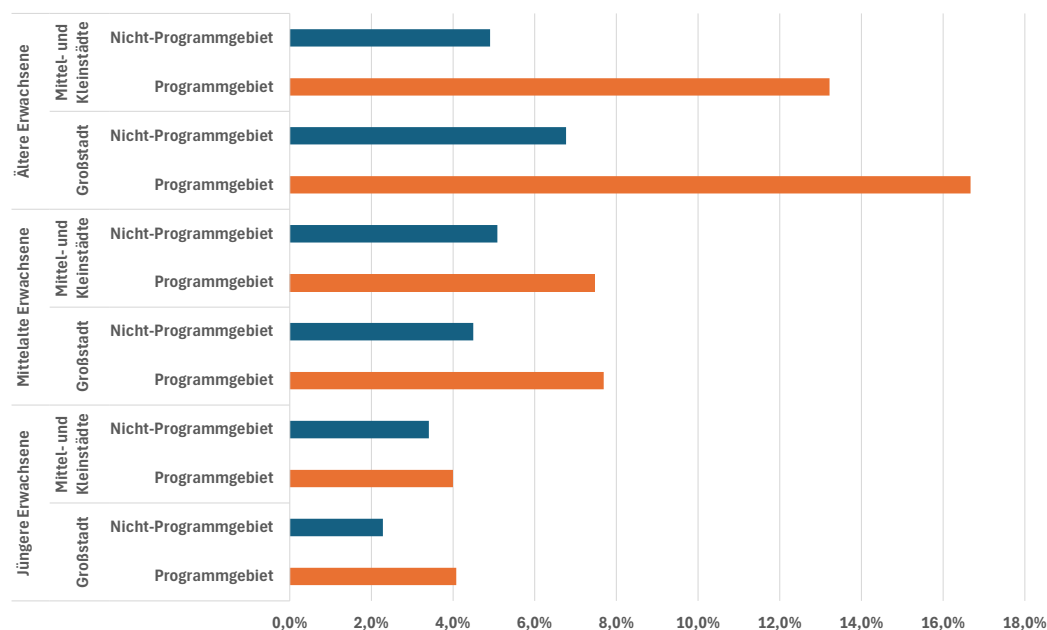
empirica

3.6.3 Ungleiche Kommunikationsvoraussetzungen

Eine grundlegende Voraussetzung, um im akuten Krisenfall Verhaltenshinweise zu verstehen aber auch im Vorfeld Hinweise für präventives Verhalten und Vorsorgeverhalten zu verstehen, ist die Sprachkompetenz der Adressaten für die Krisenkommunikation. Der Blick auf die Zusammensetzung der Bewohnerschaft in den Programmgebieten im Vergleich zu Nicht-Programmgebieten zeigt sehr deutlich, dass die Programmgebiete einen deutlich höheren Anteil Migranten haben. So ist der Anteil an Personen mit direktem Migrationshintergrund, also Menschen mit eigener Migrationserfahrung, in den Programmgebieten mit etwa einem Drittel rd. doppelt so hoch wie in Nicht-Programmgebieten². Damit bestehen für eine große Bevölkerungsgruppe in den Programmgebieten besondere sprachliche Herausforderungen, auch mit Blick auf die Aufgaben des Katastrophenmanagements. Betrachtet man die unterschiedlichen Altersgruppen, wird sichtbar, dass der Anteil an Personen mit schlechter oder fehlender Deutsch-Lesekompetenz bei älteren Menschen (älter als 55 Jahre) höher ist als bei jungen oder mittelalten Erwachsenen (vgl. **Abbildung 23**). Insbesondere in Großstädten ist bei älteren Erwachsenen die schlechte oder fehlende Deutsch-Lesekompetenz in Programmgebieten mit anteilig über 16 % besonders ausgeprägt, während es in der gleichen Altersgruppe in großstädtischen Nicht-Programmgebieten weniger als halb so viele sind.

² Auswertung von empirica auf Basis des SOEP.

Abbildung 23: Schlechte oder fehlende Deutsch-Lesekompetenz im Vergleich von Altersgruppen und Städtetypen in Programmgebieten und Nicht-Programmgebieten



Junge Erwachsene: bis 26 Jahre, mittelalte Erwachsene: 27 bis 55 Jahre, ältere Erwachsene: über 55 Jahre

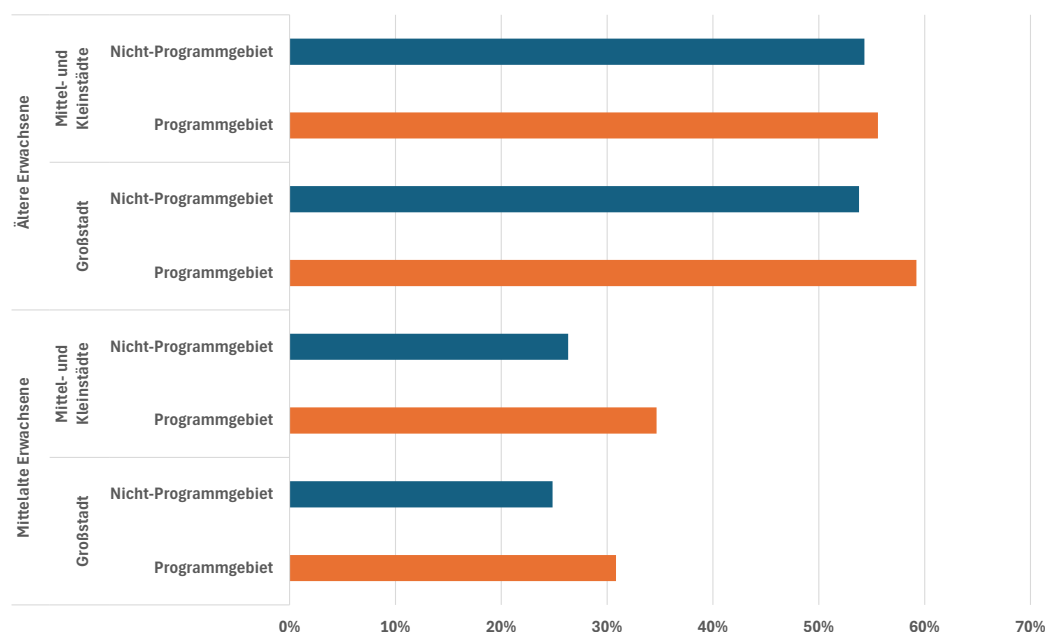
Quelle: SOEPv37, eigene Berechnungen

empirica

3.6.4 Ungleiche gesundheitliche Einschränkungen

In Krisensituationen, etwa bei längeren Hitzebelastungen, bei Versorgungsengpässen bzw. Versorgungsausfällen oder etwa auch bei Evakuierungsbedarfen, sind gesundheitliche Einschränkungen der Bewohnerschaft von besonderer Bedeutung. Obwohl die betrachteten Programmgebiete mit einem hohen Familien- und Kinderanteil im Vergleich eine jüngere Wohnbevölkerung haben, gibt es dennoch anteilig etwas mehr Menschen mit gesundheitlichen Belastungen, die den Alltag einschränken. Wenig erstaunlich ist es, dass die Anteile bei älteren Erwachsenen über 55 Jahren deutlich höher sind (in großstädtischen Programmgebieten bei knapp 60 %), als bei mittelalten Erwachsenen zwischen 26 und 55 Jahren (über 30 % in den Programmgebieten). Auch wenn die Unterschiede zwischen den Programmgebieten und Nicht-Programmgebieten mit etwa 6 %-Punkten in den Großstädten nicht besonders hoch sind, sollten diese Einschränkungen gerade mit Blick auf den insgesamt hohen Anteil älterer Erwachsener dennoch systematisch kleinräumig berücksichtigt werden, wenn Themen des Krisenmanagements bearbeitet werden.

Abbildung 24: Anteil gesundheitlich im Alltag eingeschränkter Personen im Vergleich von Altersgruppen und Städtetypen in Programmgebieten und Nicht-Programmgebieten



Mittlere Erwachsene: 27 bis 55 Jahre, ältere Erwachsene: über 55 Jahre

Quelle: SOEPv37, eigene Berechnungen

empirica

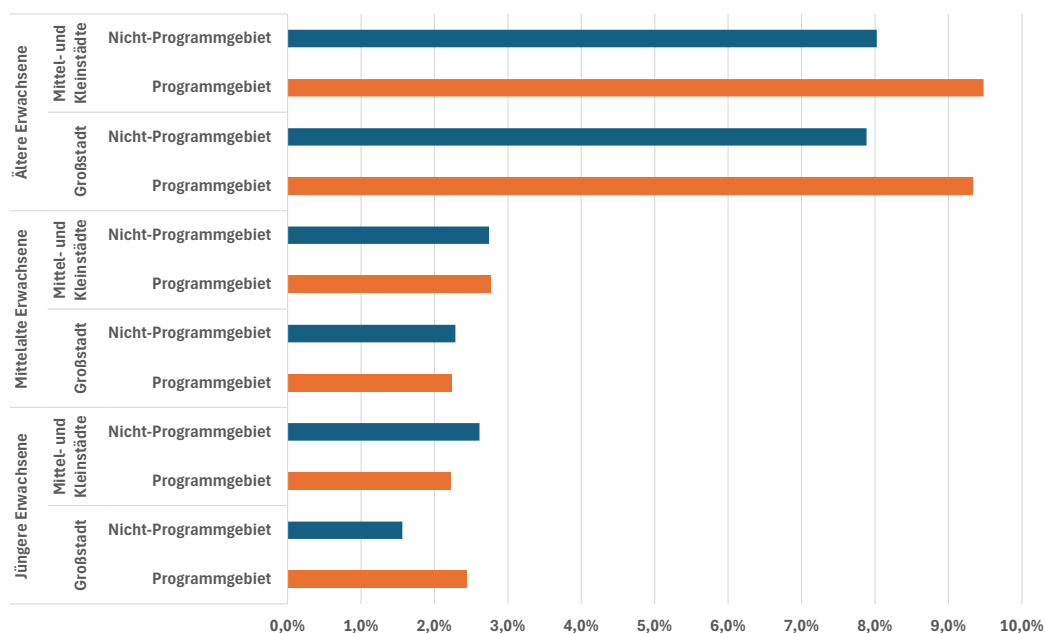
Die Alltagseinschränkungen aufgrund der gesundheitlichen Situation gehen auch einher mit dem Anteil an Menschen, die ihre eigene gesundheitliche Situation als weniger gut bzw. schlecht und damit nicht mehr zufriedenstellend bezeichnen. Auch hierbei ist der Anteil derjenigen ohne einen mindestens zufriedenstellenden Gesundheitszustand in den Programmgebieten bei mittelalten und älteren Erwachsenen durchweg höher, etwa bei älteren Erwachsenen in großstädtischen Programmgebieten bei rd. 37 % gegenüber 29 % in Nicht-Programmgebieten.³

Dass eine größere sozio-ökonomische Belastung grundsätzlich auch mit höheren gesundheitlichen Belastungen einhergeht, wird in gesundheitlichen Studien häufig aufgezeigt. Nicht aufgezeigt wird dabei jedoch der kleinräumige Zusammenhang, der u. a. auch mit Blick auf die Aufgaben des Katastrophenmanagements wichtig wird. Es geht sowohl um den höheren Anteil alltagseingeschränkter Personen, deren Versorgung und Unterstützung im Krisenfall sichergestellt werden sollte. Zudem sollte ein besonderer Blick auf die Haushalte gerichtet werden, die pflegebedürftige Personen im eigenen Haushalt betreuen. Auch hier sind es die älteren Haushalte, die sehr viel häufiger Personen im Haushalt zu betreuen haben. In den Programmgebieten ist der Anteil dieser Haushalte zudem höher als in Nicht-Programmgebieten und reicht fast bis zu jedem zehnten Haushalt. Die Ursache hierfür ist unklar. Zu vermuten ist, dass die Frage nach einer stationären oder häuslichen Betreuung im Alter auch von den finanziellen Handlungsmöglichkeiten abhängig ist. Somit würde sich auch hier die sozio-ökonomische Ungleichheit auswirken und

³ Auswertung von empirica auf Basis des SOEP.

dazu führen, dass in Krisen- und Katastrophensituationen entsprechend häufiger ein Augenmerk auf pflegebedürftige Personen in den privaten Haushalten gelegt werden muss.

Abbildung 25: Anteil Haushalte mit hilfs- bzw. pflegebedürftigen Personen im Vergleich von Altersgruppen und Städtetypen in Programmgebieten und Nicht-Programmgebieten



Jüngere Erwachsene: bis 26 Jahre, mittelalte Erwachsene 27 bis 55 Jahre, ältere Erwachsene: über 55 Jahre

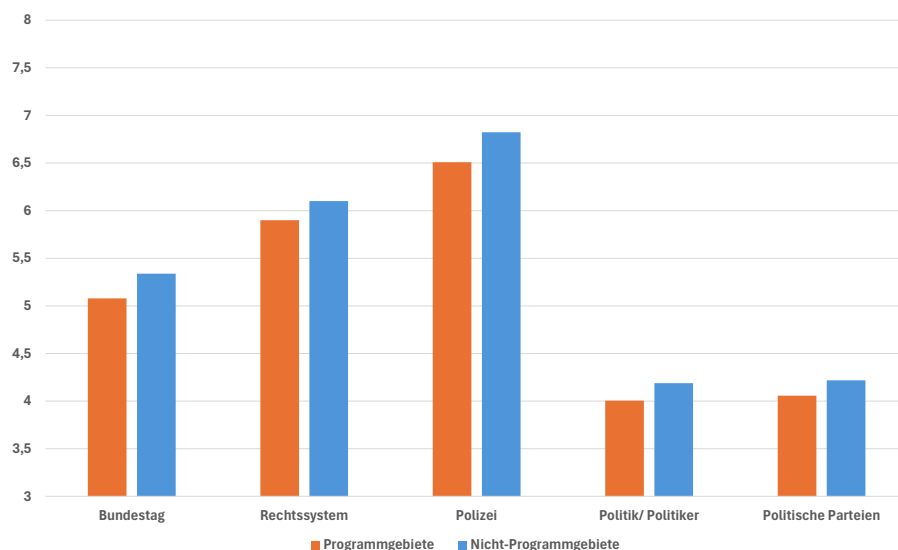
Quelle: SOEPv37, eigene Berechnungen

empirica

3.6.5 Geringeres Vertrauen und geringeres Engagement

Einwohnerinnen und Einwohner in Programmgebieten vertrauen öffentlichen Institutionen durchgängig weniger als in Nicht-Programmgebieten. Grundsätzlich deutlich geringer ist das Vertrauen in der Bevölkerung insgesamt in Politiker und politische Parteien als gegenüber anderen Institutionen. In den Programmgebieten zeigt sich auch hier noch ein geringeres Niveau. Aber auch beim Vertrauen in das Rechtssystem und dem Vertrauen in die Polizei zeigt sich ein größeres Misstrauen bzw. geringeres Vertrauen bei Bewohnerinnen und Bewohnern in Programmgebiete (vgl. **Abbildung 26**).

Abbildung 26: Vertrauen in die öffentliche Hand -Skaleneinschätzung- in Programmgebieten und Nicht-Programmgebieten



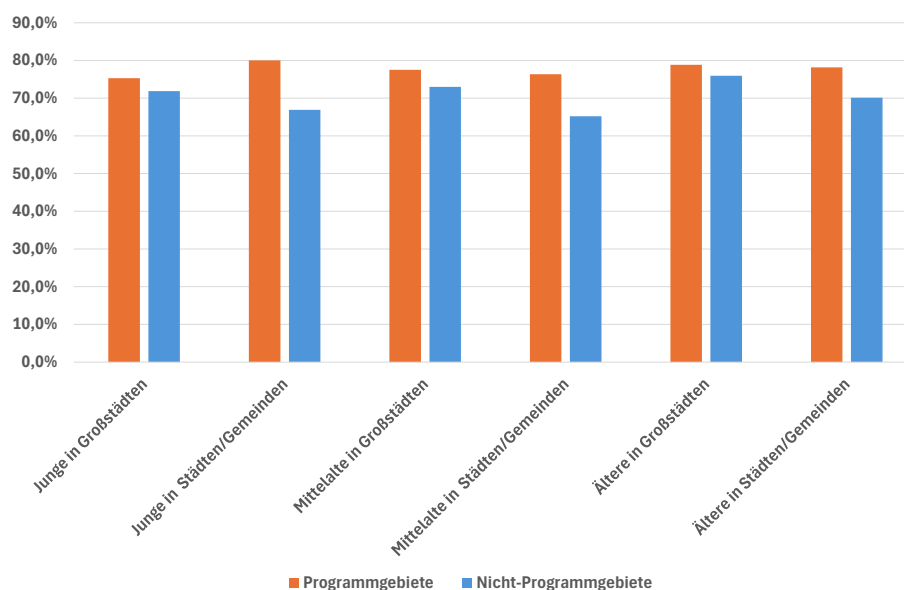
Angaben auf einer Skala von 0 bis 10: 0=überhaupt kein Vertrauen, 10=volles Vertrauen

Quelle: SOEPv37, eigene Berechnungen

empirica

Zudem leben in Programmgebieten anteilig mehr Menschen, die sich nicht ehrenamtlich engagieren. Damit gibt es in Programmgebieten weniger Personen, die für ehrenamtliche unterstützende Leistungen verfügbar sind. Die Unterschiede zwischen Programmgebieten und Nicht-Programmgebieten sind außerhalb der Großstädte zudem etwas größer als in Großstädten.

Abbildung 27: Anteil nie ehrenamtlich tätiger Personen in Programmgebieten und Nicht-Programmgebieten



Quelle: SOEPv37, eigene Berechnungen

empirica

3.7 Größere Risiken durch Pandemie (Epidemien)

Befragungen in den Programmgebieten⁴ des Sozialen Zusammenhalts in der Phase der Pandemie zeigen, dass die programmverantwortlichen Personen und die Programmakteure vor Ort in den Programmgebieten höhere Auswirkungen beobachten als im Durchschnitt in den Stadtgebieten. Dies betrifft insbesondere die Auswirkungen der durchgeführten Eindämmungsmaßnahmen. Auswirkungen werden u. a. beobachtet auf eine wachsende Bildungsdistanz von SchülerInnen in den Programmgebieten zu den durchschnittlichen SchülerInnen in den Städten. Hier greifen Angebote des Homeschooling insbesondere aufgrund von Einschränkungen der Bildungsunterstützung in den Elternhäusern schlechter. Beobachtet werden auch überdurchschnittlich häufige häusliche Stresse in den Programmgebieten. Zudem werden auch überdurchschnittliche finanzielle Belastungen beobachtet durch die selektiv stärkere Betroffenheit bei Arbeitsplatzverlusten während der Pandemiephasen. Insgesamt nehmen die programmverantwortlichen Personen vor Ort einen durch die Pandemiefolgen stark gestiegenen Unterstützungsbedarf in den Programmquartieren wahr, der höher ist als in städtischen Durchschnitt. Diese Befunde spiegeln sich in der sozialen Differenzierung auch in späteren Studien, wenngleich ohne die sozialräumliche Betrachtung.⁵ Hier kann durch die ungleiche soziale Zusammensetzung der Programmgebiete mit einem deutlich höheren Anteil sozial belasteter Haushalte der Rückschluss erfolgen.

Neben der Bewältigung der kleinräumig überdurchschnittlichen sozialen Folgen der Pandemie, sind in den Programmgebieten auch hohe Bedarfe für die Information der Wohnbevölkerung zu Hygienemaßnahmen entstanden. Auch die Einrichtung und Information zu Testmöglichkeiten sowie die Angebote und vor allem Beratungen zu Impfmöglichkeiten sind in den Programmgebieten stärker als im Durchschnitt der Städte erforderlich. Neben dem etwas unterdurchschnittlichen Bildungshintergrund sind es auch kommunikative Anforderungen, etwa die Informationen, Vermittlung und Beratungen in unterschiedlichen Sprachen zu ermöglichen. Zu den kommunikativen Anforderungen zählen auch die Vertrauens- und Überzeugungsarbeit durch die vor Ort präsenten Akteure, aber auch hierfür zu gewinnenden Schlüsselpersonen in den Quartieren. Hier spielt auch ein geringeres Vertrauen in öffentliche Institutionen eine Rolle (vgl. 3.6.5). Zu beobachten ist auch im Nachgang der Pandemie (SOEP-Auswertung empirica), dass EinwohnerInnen in den Programmgebieten seltener gegen das Coronavirus geimpft wurden als in Nicht-Programmgebieten. Je nach Altersgruppe und Stadttyp liegt der Anteil der geimpften Personen rd. 5 bis 10 %-Punkte niedriger.

Allerdings unterscheiden sich in den Programmgebieten nicht nur die Folgen aufgrund der Eindämmungsmaßnahmen, sondern es ist auch davon auszugehen, dass hier ein höheres Infektionsrisiko bestanden hat. Intensiver durchleuchtet als kleinräumige Unterschiede sind auch hier die sozialen Unterschiede des COVID-19-Risikos. Der Datenreport 2021 der Bundeszentrale für politische Bildung beschreibt zunächst anhand der sozialepidemiologischen Forschung, dass die Gesundheitschancen, Krankheits- und Sterberisiken der Menschen in engem Zusammenhang mit Merkmalen ihres sozioökonomischen Status stehen. Personen mit einem niedrigen sozio-ökonomischen Status haben ein erhöhtes Risiko, krank zu werden und vorzeitig zu versterben. Auch für die gesundheitliche Ungleichheit

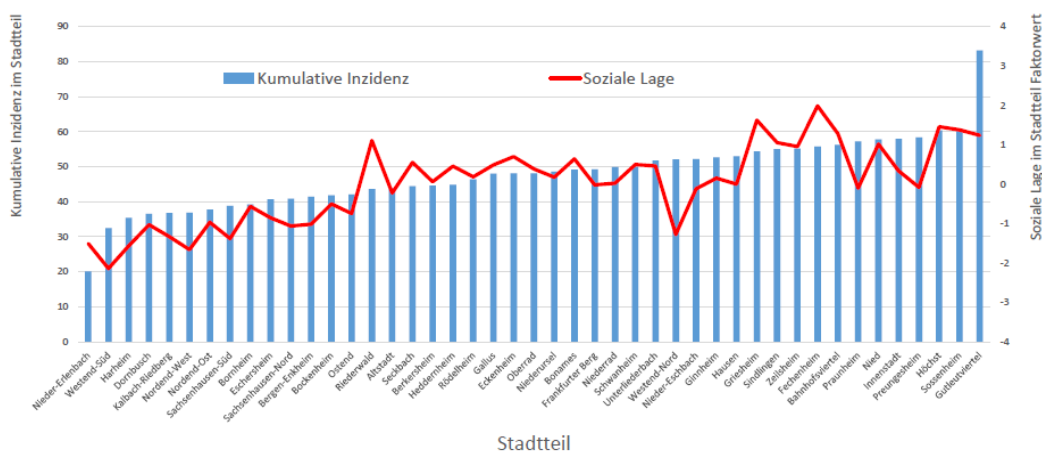
⁴ Bundestransferstelle Sozialer Zusammenhalt: Pandemieerfahrungen in benachteiligten Quartieren, Befragung von Quartiersmanagements und Programmverantwortlichen, 2021

⁵ Lorenz Gaedke, Ammar Cuk, Katharina Manderscheid: Ungleicher Familienalltag durch die Corona-Pandemie, WiSo-HH Working Paper Series No. 72, 2022

durch akute Infektionskrankheiten, wie virale Erkrankungen der Atemwege, bestehen entsprechende Hinweise. Der soziale Bias betrifft sowohl die Influenza-Pandemien vor 2010 (sozial benachteiligte Bevölkerungsgruppen waren stärker von der Influenza beziehungsweise von tödlichen Krankheitsverläufen während der Pandemien betroffen als sozial bessergestellte Gruppen) als auch das spätere COVID-19-Geschehen.⁶ Als Ursachen für ein sozial differenzielles Infektionsrisiko werden ungleiche Lebens- und Arbeitsbedingungen beschrieben, etwa enge Wohnverhältnisse oder die fehlende Möglichkeit von Homeoffice.

Eine Bilanzierung des Infektionsgeschehens in den Programmgebieten konnte aufgrund fehlender Datengrundlagen nicht erreicht werden. Vereinzelt kommunale Analysen verdeutlichen jedoch den Zusammenhang zwischen dem Ausmaß der Infektionen und den kleinräumig unterschiedlichen Rahmenbedingungen. So hat das Gesundheitsamt Frankfurt a.M. auf Ebene von Stadtteilen sozialräumliche Zusammenhänge des Infektionsgeschehens bei COVID 19 und der sozialen Ungleichheit analysiert (vgl. **Abbildung 28**). Erkennbar ist anhand eines Index aus sozio-ökonomischen Indikatoren, dass eine hohe Korrelation zwischen der Inzidenz und der Stadtteilbelastung besteht. Da Programmgebiete in den Städten wiederum zu den besonders stark sozio-ökonomisch belasteten Gebieten zählen, ist hier von einem überdurchschnittlichen Infektionsgeschehen aufgrund der benannten Faktoren auszugehen.

Abbildung 28: Analyse der Stadt Frankfurt am Main: Soziale Lage im Stadtteil und die kumulative Inzidenz (n=35.335)



Anforderungen insbesondere an niedrigschwellige und sprachlich zugängliche Informationen, Aufklärungen, Beratungen, akute Gesundheitsangebote und vor allem an eine aufsuchende und Vertrauen schaffende Arbeit mit Multiplikatoren vor Ort.

3.8 Stärkere Hitzebelastungen

Zu den wachsenden Risiken in deutschen Städten gehört die Zunahme an Tagen, an denen hohe Temperaturen und Sonneneinstrahlungen, auch in Kombination mit schwachem Wind und hoher Luftfeuchtigkeit zu extremen Hitzebelastungen führt. Diese extreme Hitze, insbesondere Hitzeperioden über mehrere Tage führen zu gesundheitlichen Belastungen. Insbesondere Menschen mit Vorerkrankungen, ältere Menschen oder Kleinkinder sind besonderen Hitzerrisiken ausgesetzt.

Das Aufkommen von Hitze ist dabei regional unterschiedlich, so dass sich Städte und Regionen unterscheiden. Allerdings unterscheiden sich auch das Hitzeaufkommen in den Teilräumen einzelner Städte. Ein hoher Versiegelungsgrad, eine hohe Baudichte oder ein geringes Grünvolumen zählen zu den Faktoren, die die kleinräumigen Temperaturunterschiede beeinflussen.

Die Städtebaufördergebiete im Programm Sozialer Zusammenhalt sind häufig dichter bebaut und haben als preiswerte Wohnstandorte oft lagebedingte Standortnachteile, etwa die Nachbarschaft zu gewerblichen Nutzungen oder weniger bzw. weiter entfernte Erholungsflächen als durchschnittliche Wohnstandorte. So ist es hier naheliegend, dass die Programmgebiete auch überdurchschnittlich hohen Hitzerrisiken ausgesetzt sind. Systematische empirische Grundlagen dazu liegen bisher jedoch nicht vor.

Daher erfolgt im Rahmen dieser Studie eine Berechnung der Hitzebelastung anhand kleinräumiger Auswertungen der Oberflächentemperatur. Da Lufttemperatur-Daten deutschlandweit nicht flächendeckend kleinräumig verfügbar sind (es gibt bundesweit ca. 220 Wetterstationen) wird die Oberflächentemperatur herangezogen, die durch Satellitenbeobachtungen⁷ auf Ebene von 30 m x 30 m Rasterzellen analysiert werden kann. Da Oberflächentemperatur und Lufttemperatur korrelieren, ist davon auszugehen, dass Untersuchungsgebiete bzw. ihre nähere Umgebung mit einer höheren Oberflächentemperatur auch eine erhöhte Lufttemperatur aufweisen.

Für die Analyse wurden die verfügbaren Satellitenaufnahmen für Deutschland in den Sommermonaten Juni, Juli und August 2024 herangezogen. Die Aufnahmen wurden automatisch kalibriert und unbrauchbare Pixel entfernt (Wolken/Dunst/Wasserflächen/andere Interferenzen). Mit den Geodaten der Gemeinden, dem CORINE Landcover und georeferenzierten Fördergebieten wurden jeweils die gewichteten Mittelwerte der Oberflächentemperaturen herangezogen und aggregiert. Damit wurden Vergleichswerte für das aggregierte Gemeindegebiet (nach CORINE definierte „städtische“ Gebiete⁸) sowie in gleicher Weise für das oder die Programmgebiete einer Gemeinde erzeugt.

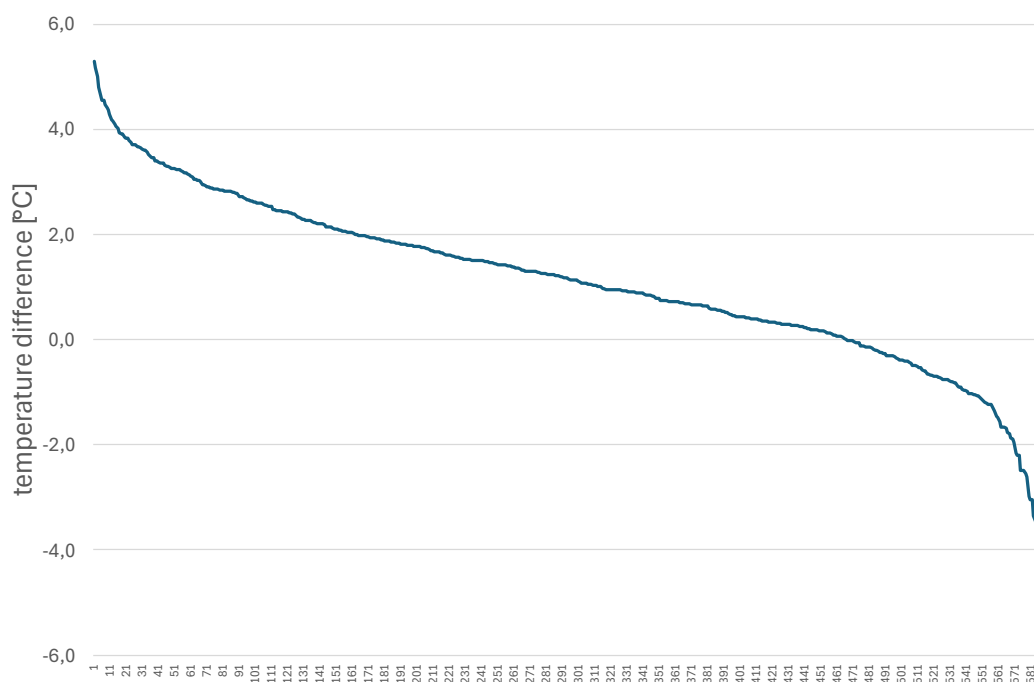
Im Ergebnis zeigt sich, dass in rd. 79 % der Programmgebiete die Mittelwerte der Oberflächentemperaturen höher sind als die Mittelwerte im jeweiligen sonstigen Gemeindegebiet. In rd. 28 % der Programmgebiete beträgt die Temperaturdifferenz dabei mehr als 2°C. Die Programmgebiete weisen somit häufiger eine höhere Exposition gegenüber dem

⁷ Landsat 8 und 9; <https://www.usgs.gov/landsat-missions/landsat-collection-2-surface-temperature>

⁸ Code 111 & 112, „Durchgängig städtische Prägung“ & „Nicht durchgängig städtische Prägung“

Hitzerisiko auf, als das sonstige Gemeindegebiet im Durchschnitt. In rd. 21 % der Programmgebiete ist es umgekehrt, hier sind die Programmgebiete im Mittel etwas kühler als im jeweiligen sonstigen Gemeindemittel.

Abbildung 29: Temperaturunterschied in °C zwischen Programmgebiet und jeweiligem Gemeindedurchschnitt

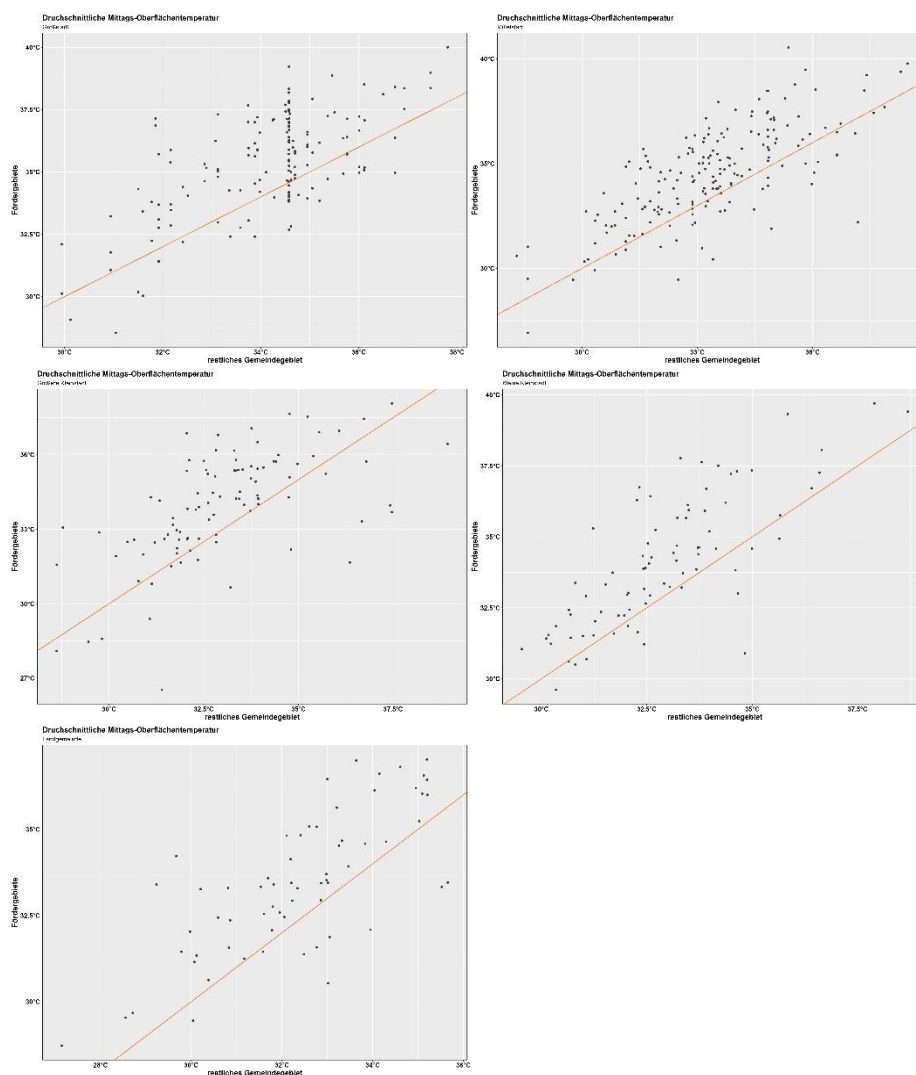


Quelle: Analyse empirica auf Basis von Landsat-8/9 Daten der U.S. Geological Survey

Im Vergleich der unterschiedlichen Städtetypen nach Einwohnergrößen zeigt sich zunächst, dass die durchschnittlichen Oberflächentemperaturen von Großstädten bis zu den Landgemeinden nach Einwohnergrößenklassen sukzessive niedriger werden. Die Anteile der Programmgebiete, die jeweils höhere Temperaturen aufzeigen als die jeweiligen Gemeindemittel, variieren nach den Größenklassen zwischen 75 % (Großstadt) und 87 % (Landgemeinde).

Die nachfolgenden Punktwolken zeigen die Durchschnittstemperatur der Programmgebiete zu dem jeweiligen Rest der Gemeinde (nur die Siedlungsgebiete). Die orange Linie ist die Linie gleicher Temperatur. Sind die Punkte über der Linie, ist das Programmgebiet wärmer, sind die Punkte darunter, ist das sonstige Siedlungsgebiet wärmer. Pro Stadt kann es mehrere Fördergebiete geben (insbesondere in Großstädten), die mit je einzelnen Punkten in der Abbildung aufgeführt sind. Die Temperatur des sonstigen Gemeindegebietes bleibt in diesem Fall gleich, weshalb in großen Großstädten auch Linien gleicher Gemeindetemperatur zu sehen sind.

Abbildung 30: Temperaturunterschiede in °C der Programmgebiete gegenüber dem jeweiligen Gemeindemittelwert – nach Gemeindegrößenklassen (Großstadt oben links, Mittelstadt oben links, größere Kleinstadt mittig links, kleinere Kleinstadt mittig rechts, Landgemeinde unten links)



Quelle: Analyse empirica auf Basis von Landsat-8/9 Daten der U.S. Geological Survey

Mit höheren Hitzerrisiken in den Programmgebieten entstehen höhere Managementanforderungen im Umgang mit dem Risiko. Zunächst gilt es, die Risiken zu erfassen und zu bewerten, etwa im Rahmen von meist gesamtstädtischen Hitzeaktionsplänen, für eine vorsorgende, frühzeitige Kommunikation der Risiken sowie der potenziellen gesundheitlichen Folgen extremer Hitzeperioden. Im Rahmen der Aktionspläne geht es auch um konkrete Maßnahmen der Risikoanpassung, die wiederum auf der Ebene von Quartieren konkretisiert werden sollten. Die präventive Minimierung von Hitzerrisiken durch städtebauliche Maßnahmen (Schaffung grüner und blauer Infrastrukturen zur Abschwächung von Wärmeinsel-Effekten, Verschattungen in Aufenthaltsbereichen) hat in der Städtebauförderung als Querschnittsaufgabe bereits eine vergleichsweise hohe Priorität. Etwas weniger berücksichtigt werden bisweilen Investitionen in Wohngebäude, etwa bei einer energetischen Sanierung, bei der auch der Schutz vor Sommerhitze und direkter Sonnenstrahlung eingeplant werden kann. Auch Wärmedämmung vermeidet nicht nur im Winter Wärmeverluste, sondern kann auch im Sommer das Eindringen von Hitze verringern. Ebenso können moderne, energieschonende Heizsysteme auch für Kühlung sorgen. Hierfür könnten quartierspezifische Beratungsansätze oder auch Finanzierungsanreize im Rahmen von quartiersbezogenen Entwicklungsstrategien geschaffen werden.

Ein wichtiger Faktor bei dem akuten Auftreten von Hitzewellen ist die Unterstützung bzw. Umsetzung zeitnaher Maßnahmen, insbesondere für gesundheitlich vulnerable Einwohnergruppen. Dabei geht es im Vordergrund um die Identifikation dieser Personengruppen im Quartier (u. a. ältere Menschen, zu Hause betreute pflegebedürftige Menschen, Kleinkinder) und um die Frage, wie diese Personen im akuten Fall erreicht werden können. Dabei spielen Informationen und Warnungen eine Rolle, die Vermeidung von Dehydrierung bzw. die Bereitstellung von Trinkwasser (einschließlich der Vergewisserung, dass dies auch genutzt wird), aber auch die Bereitstellung und der Zugang zu klimatisierten Rückzugsorten im Wohnumfeld (sogenannte Abkühlungsorte). Hierzu sollten konkrete Konzepte und Abstimmungen mit möglichen Raumangeboten bzw. den Trägern dieser Räume geschaffen werden, etwa in öffentlichen Einrichtungen wie Bibliotheken, Museen, Kirchengebäuden oder ggf. auch Behörden, Einkaufspassagen oder Bahnhofsgebäuden. Neben der Sicherstellung der Öffnung bzw. des Zugangs zu diesen Räumen müssen in diesen ggf. Gebäuden auch Kühlungsmaßnahmen umgesetzt werden können. Sicherzustellen ist zudem über Kontaktpersonen im Quartier, dass diese Räume auch im Notfall aufgesucht werden, ggf. durch Unterstützung bei mangelnder Mobilität.

3.9 Starkregenereignisse und damit verbundenes Hochwasser

Neben anderen regionalen Einflussfaktoren bestehen in urbanen Räumen aufgrund von Wärmeinseln und dadurch erzeugter Luftzirkulation höhere Risiken für das Auftreten von Gewittern und lokalen Starkregenereignissen. Bei hohen Versiegelungsgraden kommt es durch das Auftreten von Starkregen zu einem verstärkten Oberflächenabfluss, wenn das Wasser nicht mehr über die Entwässerungssysteme aufgenommen werden kann. Starkregenereignisse führen dann zu einer Überlastung öffentlicher Kanalisationen wie auch privater Grundstücksentwässerungen.

Das Auftreten von Starkregen ist kleinräumig nicht systematisch differenziert, so dass Starkregenereignisse selbst zunächst nicht quartiersspezifischen Mustern folgen. Das Schadenspotenzial, etwa aufgrund topografischer Verhältnisse (z. B. tiefer gelegene Siedlungsbereiche) und der Reliefenergie oder dem Versiegelungsgrad, unterscheidet sich auch kleinräumig. Das jeweilige quartiersbezogene Schadensrisiko muss daher anhand von Analysen und Projektionen entsprechend den kleinräumigen Voraussetzungen bewertet und als Starkregengefahrenkarte für das Quartier ausgewertet werden. Eine systematische Benachteiligung durch höhere Risiken etwa von Programmgebieten kann bisher nicht ermittelt werden, da die entsprechenden Datengrundlagen nicht flächendeckend verfügbar sind, sondern gesondert ermittelt werden müssten. Entsprechend erforderlich werden flächendeckende Analysen durch Starkregengefahrenkarten.

Bekannt sind jedoch die erhöhten Risiken durch eine vulnerablere Wohnbevölkerung in Programmgebieten und vergleichbaren Stadträumen, wenn in Folge von starkregenbezogenen Ereignissen Menschen versorgt oder im Notfall auch evakuiert werden müssen. Auch Einrichtungen, die spezielle Hilfe benötigen, müssen dabei berücksichtigt werden. Generell haben solche punktuellen Ereignisse nur geringe Vorwarnzeiten. Das setzt wiederum voraus, dass entsprechende Ansprechpartner vor Ort über mögliche Notfallaktivitäten im Bilde sind und kurzfristig reagieren können. Zudem sollten auch die möglichen Schwachstellen im Quartier bekannt sein, um hier ein besonderes Augenmerk darauf zu legen. So kann es zu einem Stromausfall führen, wenn Trafo/Umspannstationen überflutet werden. Auch können Verkehrswege und damit auch ggf. Rettungswege überflutet werden, was alternative Lösungsmöglichkeiten erfordert. Vorbereitend gilt es für den Katastrophenfall mit Spezialisten zu klären, welche Rettungswege bei unterschiedlichen

Schadensszenarien bestehen. Dies wiederum setzt voraus, dass Personen mit Quartierskenntnissen und Kenntnissen der lokalen Situation hilfsbedürftiger Menschen auch in den Privathaushalten hierbei eingebunden sind.

Im Kontext der Städtebauförderung stehen in der Regel quartiersbezogene investive Maßnahmen zur Verbesserung der Zwischenspeicherung von Wassermengen im Vordergrund, um Risiken durch höhere Niederschlagsmengen zu verringern. Oft sind diese Maßnahmen eingebettet in ein gesamtstädtisches Regenwassermanagement bzw. in ein umfassendes Ziel einer „Schwammstadt“, bei dem es u. a. auch um die Grundwasserspeicherung und Verbesserung des Mikroklimas geht. Im Sinne eines integrierten quartiersbezogenen Risikomanagements sollten nicht nur solche öffentlichen investiven Maßnahmen betrachtet werden, sondern auch nicht investive Vorkehrungen für entsprechende Katastrophenfälle im Sinne multipler Risikoansätze berücksichtigt werden.

Auch kann der quartiersbezogene Ansatz der Städtebauförderung gezielt genutzt werden, um die möglichen Schadensrisiken in privaten Wohngebäuden durch private Investitionen zu minimieren. So können die Risiken von Starkregenereignissen kleinräumig differenziert betrachtet und Schwachstellen durch tiefer liegende Gebäudeöffnungen wie Lichtschächte, Einfahrten, Türbereiche oder auch tiefer liegende Räume mit Überflutungsrisiken identifiziert werden. Hierfür könnten Beratungsansätze und Investitionsanreize für Eigentümer im Rahmen einer quartiersbezogenen Förderkulisse konzipiert werden.

3.10 Längere Stromausfälle

Bisher zeigt die Erfahrung in Deutschland, dass längere Stromausfälle eher selten auftreten. Das Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe weist jedoch darauf hin, dass auch in Deutschland längere Stromausfälle möglich sind, wie einzelne witterungsbeeinflusste Ereignisse in den 70er Jahren oder auch den 00er Jahren gezeigt haben. Auch bei Hochwasserereignissen erfolgten aus Schutzgründen teilweise Abschaltungen der Stromversorgung in überschwemmten Gebieten. Sowohl als Folgewirkung anderer Katastrophenereignisse, als auch aus anderen Ursachen, etwa Anschlägen, Überlastungen oder Defekten der Infrastruktur, können grundsätzlich längere Stromausfälle entstehen.

Die Auswirkungen auf die Versorgung der Haushalte betreffen dann das Trinkwasser, alle elektrischen Einrichtungen, darunter auch Heizungsanlagen, Versorgungsdienstleistungen, Mobilitätsdienstleistungen, Finanzdienstleistungen oder auch Kommunikationsdienstleistungen, die ganz ausfallen, nur eingeschränkt zur Verfügung stehen oder überlastet werden.

Die Risiken von längeren Stromausfällen machen deutlich, dass Vorkehrungen zum Selbstschutz privater Haushalte von hoher Bedeutung sind, wie die Bevorratung von Trinkwasser, auch Brauchwasser und Lebensmitteln, um im Notfall mehrere Tage ohne Hilfe von außen auskommen zu können. Gleichzeitig zeigen Analysen hierzu, dass nur eine Minderheit der Haushalte entsprechende Empfehlungen umsetzt und Notreserven für Krisensituationen bevorratet. Die Untersuchungen zeigen auch, dass es bei der Umsetzung solcher Empfehlungen ein soziales Gefälle der Haushalte gibt. Kleinräumig differenzierende Studien sind bisher nicht bekannt, jedoch dürften diese sowohl ein entsprechendes sozialräumliches Gefälle bei der Vorsorgebereitschaft als auch Vorsorgekapazität belegen.

Stadträumlich differenzierte Herausforderungen bestehen sowohl bei der Kommunikation zur Prävention als auch der Kommunikation im Krisenfall. Dabei spielt bereits das grundlegende Sprachverständnis eine Rolle, ebenso wie die kommunikative

Erreichbarkeit und das Verständnis, welches in sozial belasteteren Wohnquartieren herausfordernder ist (vgl. 3.6.3). Besondere Risiken entstehen für Haushalte mit häuslichen Pflegefällen, die anteilig häufiger in den belasteteren Quartieren wohnen.

Kommunikative Anforderungen bestehen somit in der Prävention, um die Risikowahrnehmung zu stärken, wie auch in der akuten Krisenkommunikation, die ebenfalls systematisch vorbereitet sein muss und idealerweise auch im Sinne der Prävention erprobt wird.

3.11 Weitere Risiken

Deutschland ist kein Hochrisikogebiet für Erdbeben, aber auch in Deutschland bestehen – im Vergleich geringere – Erdbebenrisiken. In einigen Regionen ist die Erdbebenwahrscheinlichkeit etwas höher, darunter im südwestlichen Baden-Württemberg, dem Vogtland, der Schwäbischen Alb und der Kölner Bucht. Meist bleiben Erdbeben ohne spürbar größere Schäden. Kleinräumige Unterschiede entstehen aufgrund von unterschiedlichen Schadensrisiken an Gebäuden, insbesondere bei schlecht gesicherten Altbauten. Quartiersspezifische Managementansätze ergeben sich aufgrund von Erdbebenrisiken daher zunächst nicht.

Sozial belastete Wohngebiete, die gleichzeitig preiswerte Wohnstandorte sind, liegen häufiger in Nachbarschaft zu gewerblichen und industriell genutzten Siedlungsbereichen. Die Emissionsbelastungen in der Nachbarschaft verringern die Wohnstandortqualität und wirken somit auch selektiv auf die Bewohnerschaft. Somit bestehen generell häufiger Risiken, die durch Industrieunfälle wie Explosionen, Brände oder die Freisetzung von toxischen Stoffen entstehen können. Betriebe, die mit entsprechend gefährlichen Stoffen umgehen, unterliegen mit der Seveso-Richtlinie besonderen Sicherheitsmaßnahmen zum Schutz von Bevölkerung und Umwelt. Neben planerischen Abstandsanforderungen zu den Betrieben bestehen gesonderte Informationsrechte von Bewohnerinnen und Bewohnern und die Möglichkeiten der Beteiligung an Übungen für Katastrophenfälle. Daher könnten entsprechend mit Risiken belastete Quartiere diese Voraussetzungen aufgreifen, um hier Aktivitäten und Informationsvermittlungen zu nutzen und diese in quartiersspezifische Risikomanagement-Aktivitäten einzubinden. Auch dies könnte im Rahmen integrierter Quartiersentwicklungsprozesse erfolgen.

Risiken entstehen auch durch mögliche Anschläge oder Sabotageakte etwa an Infrastruktureinrichtungen oder Versorgungseinrichtungen wie der Strom- und Trinkwasserversorgung. Die Präventionsmaßnahmen sind vergleichbar etwa mit der Sensibilisierung und Vorkehrungen gegenüber langanhaltenden Stromausfällen und ggf. auch Evakuierungsmaßnahmen. Somit sollten auch mögliche Gefahrenszenarien in Risikomanagementansätzen Berücksichtigung finden.

Hinzu kommen militärische Risiken und Anforderungen an den Zivilschutz. Auch dies kann auf Ebene von Wohnquartieren aufgegriffen werden und mit entsprechender Expertise können auch mögliche Vorkehrungen für Krisenfälle durchdacht und geplant werden. Im Zusammenhang mit einem quartiersspezifischen Risikomanagement können dabei auch Möglichkeiten für Einrichtungen des Zivilschutzes auch hinsichtlich multifunktionaler Nutzbarkeiten erörtert werden. So können entsprechende sichere Einrichtungen in Hitzeperioden auch als Abkühlungsorte für die Bewohnerschaft dienen oder im Falle von Stromausfällen in Kälteperioden als Aufwärmorte. Zudem lassen sich weitere Nutzungen, unabhängig von Risikoszenarien, einbinden, so dass sich der Mehrwert erhöht.

3.12 Integration von Elementen eines Katastrophen-Risikomanagements in integrierten Quartiersentwicklungsprozesse

Förderprozess als Impuls

Die bestehenden Städtebauförderungsprozesse sind durch die seit bereits einigen Jahren verbindlich eingeforderte Einbindung klimabezogener Handlungsfelder bereits Anknüpfungspunkte für die Einbindung von Maßnahmen der Klimaanpassung im Quartier. Entsprechende Herangehensweisen und Maßnahmen sind auf kommunaler Ebene keine Neuheit und in den Arbeitsprozessen werden mehr oder weniger systematische Ansätze (je nach fachlichen Kapazitäten der Städte und Gemeinden) entwickelt, wie Hitzestresse oder auch Starkregenrisiken gemildert werden können. Im Vordergrund stehen in dem investiven Förderprogramm auch entsprechende investive Maßnahmen, etwa der Stärkung von Grün, Schaffung verschatteter Bereiche oder ggf. auch die Verfügbarkeit von Trinkwasser im öffentlichen Raum. Etwas seltener sind integriert entwickelte Ansätze, die sich mit der informativen Prävention sowie dem Management in entsprechenden Krisenfällen beschäftigen. Dies liegt auch daran, dass die Ausgestaltung solcher „investitionsbegleitender“ Maßnahmen im Kontext der Programmförderung nicht automatisch auf der Hand liegt, aber auch an der Frage der Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten in den federführenden Fachbereichen.

Ein Schritt weitergedacht, könnten die Arbeitsprozesse, die durch die Finanzierungsmöglichkeiten entstehen und damit auch temporär in der fachlichen und meist auch öffentlichen Aufmerksamkeit (durch die entsprechend eingeforderten Beteiligungsprozesse) liegen, auch für die Initiierung quartiersspezifischer Ansätze des Katastrophen-Risikomanagements aufgegriffen werden. Mit Blick auf die betrachteten Anforderungen für einen solchen Managementansatz bestehen große Schnittmengen zu dem programmspezifischen Instrument des Quartiersmanagements, insbesondere in der gemeinwesenorientierten Ausrichtung.

Letztlich kann ein durch die Städtebauförderung induzierter integrierter Quartiersentwicklungsprozess auch den Impuls für ein systematisches quartiersspezifisches Risikomanagement bilden. Dies gilt insbesondere in Quartieren mit höheren Anteilen an vulnerabler Bewohnerschaft.

3.13 Anforderungen an einen quartiersspezifischen Risikomanagementansatz

Sondierungsphase

Eine Integration des Risikomanagements in die integrierte Quartiersentwicklung greift auch eine bisher bestehende Verantwortungslücke auf. Im Rahmen einer Sondierungsphase sollte daher auch erörtert werden, wer diese Sondierung federführend begleiten kann. Dies kann zunächst eher unabhängig von fachlicher Expertise erfolgen, da es um das Aufwerfen von Fragen geht, die dann schließlich mit unterschiedlichen Zuständigkeiten und Fachbereichen zu diskutieren und zu beantworten sind. Analog zur Bearbeitung der verschiedenen Handlungsfelder im Rahmen eines integrierten Entwicklungskonzeptes für das Quartier kann auch die Betrachtung des Risikomanagements erfolgen.

In der Vergangenheit wurden für vergleichbare Schnittstellenaufgaben wie kommunale Klimaaufgaben, kommunale Integrationsaufgaben oder kommunale Bildungsaufgaben auch spezifische Kümmerer oder Manager geschaffen. Allerdings setzt dies meist auch die

fachliche oder anteilige Finanzierung etwa durch Landesprogramme als Anreiz für Kommunen voraus. Solange es solche meist temporär befristeten spezifischen Anreize nicht gibt, sollte die Integration des Risikomanagements in bestehenden Arbeitsstrukturen eingebettet und bewusst als kleinschrittiger und nicht überfordernder Prozess angegangen werden.

Ausgangspunkt sollte eine Sondierung bilden, bei der anhand von Fragestellungen für die Bandbreite der zu betrachtenden Risiken im Kontext der Quartiersentwicklung geklärt wird, welche Informationsgrundlagen verfügbar sind und welche möglichen lokalen Experten einbezogen werden können. Sofern es gesamtstädtische Ansätze für ein integriertes Katastrophen-Risikomanagement gibt, können die entsprechenden Schnittstellen zum Quartier erörtert werden.

Mögliche einzubindende Akteure für die Sondierung können eher fachspezifische Akteure wie Ansprechpartner der Feuerwehren, der Ordnungsämter, der Bezirkspolizei oder ggf. auch THW-Ansprechpartner sein. Daneben können es auch Akteure sein, die ohnehin in integrierten Entwicklungsprozessen eine Rolle spielen, wie Wohnungsunternehmen oder Gebäudeeigentümer, Gewerbetreibende, Träger der Wohlfahrt und sozialen Arbeit im Quartier oder auch Vereine. Insbesondere die mögliche Multiplikatorfunktion dieser Quartiersakteure ist für die Ansätze des Risikomanagements zielführend.

Diskussion und Bewertung potenzieller Risikoszenarien

Im Rahmen der Thematisierung des Risikomanagements sollten die unterschiedlichen möglichen Krisenfälle im Sinne von Szenarien erörtert werden. Dazu zählen dann Hitze- stress (auch mögliche urbane Brandgefahren in Trockenperioden, wie z.B. Böschungsbrände entlang von Verkehrsachsen etc.), Überflutungsrisiken bei Starkregen- und Sturmereignissen (je nach Topografie auch resultierende Hangrutschungen etc.), der Ausbruch von Infektionskrankheiten, Stromausfälle mit resultierenden Versorgungsbedarfen, Industrieunfälle mit Gefährdungspotenzialen oder Sabotagen der Infrastruktur mit Versorgungseinschränkungen. Je nach Kenntnissen und Vertiefungen sollten auch mögliche überlagernde oder kaskadierende Effekte von Krisenfällen thematisiert werden.

Das Aufzeigen möglicher Risikoszenarien im Quartier dient insbesondere der Identifikation möglicher Schwächen und Schwachpunkte, etwa bei Versorgungsbedarfen von vulnerablen Haushalten, hinsichtlich von Kommunikationsschwächen (Erreichbarkeit, Sprache, Verständnis) für Prävention oder dem akuten Krisenmanagement.

Die fachlichen Grundlagen für eine Analyse und Bewertung der unterschiedlichen Risiken dürften von Quartier zu Quartier bzw. von Kommune zu Kommune unterschiedlich sein (z. B. Hitzeaktionspläne, Starkregengefahrenkarte, Identifikation vulnerabler Haushalte bzw. von Ansprechpartnern mit Kenntnissen und Kontakten, Identifikation von gemeinwesenorientierten Schnittstellen als Multiplikatoren in Krisenfällen, kommunale Notfallpläne, Evakuierungspläne, Vorratsplanungen für Krisenfälle etc.). In jedem Fall sollten die verfügbaren Informationen und ggf. Einschätzungen als Grundlage für eine Bewertung und Benennung von Schwachstellen, Lücken und kritischen Faktoren dienen. Ergebnis solcher Prozesse kann auch die künftige Aufbereitung noch fehlender systematischer Informationen sein.

Die subjektiven und intersubjektiven Einschätzungen und Bewertungen dienen als Grundlage für die Priorisierung von Zielsetzungen und Handlungsbedarfen, um schrittweise die Resilienz des betrachteten Quartiers gegenüber Krisen- und Katastrophenereignissen zu verbessern.

Priorisierung von Handlungsbedarfen

Je nach Themenbereich gilt es, die Handlungsbedarfe zu priorisieren. Diese können baulich investiver Art sein, etwa die Einrichtung von Abkühlräumlichkeiten, Verschattungs- oder Grünmaßnahmen, Maßnahmen zur Rückhaltung und Speicherung von Niederschlägen, Schaffung von Trinkwasserangeboten im öffentlichen Raum, multifunktionale Schaffung von Einrichtungen, die auch dem Zivilschutz dienen können, Investitionsanreize für Eigentümer, um Schutzvorkehrungen von Wohngebäuden zu schaffen etc.

Mit Blick auf nicht investive Maßnahmen sind es entsprechende Konzepte bzw. Prozesse zur Stärkung des quartiersbezogenen Risikomanagements mit der Abstimmung von Verantwortlichkeiten, mit Netzwerken und kommunikativen Maßnahmen, der Entwicklung akuter Krisenpläne und Vorgehensweisen sowie der Stärkung gemeinwesenorientierter Zugänge zu vulnerablen Haushalten im Quartier. Die Kommunikation (sprachliche Verständigung, Erreichbarkeit von Zielgruppen) hat nicht nur in der Vorsorge eine Schlüsselstellung, sondern auch in der akuten Krisensituation und der Bewältigung dieser Krisen und Folgen. Da integrierte Entwicklungsansätze im Quartier auf Kommunikations- und Beteiligungsprozesse (auch im Umgang mit sprachlicher Vielfalt) angewiesen sind, lassen sich hier Synergien herstellen. Es sind somit nicht gesonderte, aufwändige eigene Prozesse nur unter dem Aspekt des Krisenmanagements erforderlich, sondern diese können in die ohnehin vorzusehenden Prozesse als eine fachliche Facette eingebunden werden. Es sind zwar auch spezifische fachliche Kenntnisse und entsprechende Personengruppen erforderlich, die aber analog zu anderen fachlichen Querschnittsthemen im Quartier wie der Gesundheit, Bildung, Arbeitsmarkt im Prozess eingebettet werden können. Auch entsprechende Multiplikatoren für die Sensibilisierung, ggf. auch für Notfallübungen wie Einrichtungen der Kinderbetreuung, der Schulen, Gemeinbedarfseinrichtungen sind bereits oft in die integrierten Prozesse involviert und können darüber einbezogen werden.

Wie auch in vielen anderen Handlungsfeldern ist das Gelingen einer wachsenden Resilienz gegenüber Krisen auf die Mitwirkung der Bürgerschaft angewiesen und damit auch auf eine geeignete Kommunikation und Einbindung, die vor Ort im Quartier auf der Ebene von Nachbarschaftskontakten wiederkehrend konkret umgesetzt werden kann. Für Prozesse des Risikomanagements oder der Risikokommunikation gibt es hilfreiche Literatur, insbesondere veröffentlicht vom Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe. Spezifische Leitfäden, heruntergebrochen auf die Quartiersebene, auch mit Blick auf die Schnittstellen zu bestehenden strukturellen Prozessen wie der Stadterneuerungsmaßnahmen, sind noch zu entwickeln.

Integration risikorelevanter Aussagen in integrierte Konzepte

Um einen Einstieg in quartiersbezogene Prozesse des Risikomanagements zu finden, wenn entsprechende Aufgaben oder Fragestellungen bislang nicht artikuliert wurden, können integrierte Entwicklungskonzepte diese Themen als Fragestellungen und auch als mittel- bis langfristigen Handlungsbedarf berücksichtigen. Hier können die Themen und Aspekte aufgeworfen bzw. adressiert werden, z.B. auch als mögliche Handlungsebene, die es dann im Verhältnis zu anderen Handlungsfeldern zu priorisieren gilt. Idealerweise wird auch aufgezeigt, wie ein längerfristiger Prozess auf Basis bestehender Informationen und Netzwerke schrittweise entwickelt werden kann.

Da integrierte Entwicklungskonzepte von der lokalen Politik als quartiersspezifischer Ziel- und Handlungsrahmen zu beschließen sind, bildet eine entsprechende Verortung des Themas Risikomanagement in den Konzepten auch einen für die Kommune verbindlichen Rahmen.

4. Exkurs zur Exkursion nach Kirgistan und Kasachstan

Die transformatorische Herausforderung für die Stadtentwicklung

Die Entwicklung der beiden Städte Bishkek (Kirgistan) und Almaty (Kasachstan) steht mit jeweils unterschiedlichen Ausgangsbedingungen vor großen transformatorischen und wachstumsbedingten Herausforderungen. Bei beiden Städten spielt das Erbe der sowjetischen Stadtplanung auch nach fast 35 Jahren eine nach wie vor dominante Rolle in den Stadtstrukturen. Dieses Erbe auf der einen Seite und insbesondere die marktgetriebene Entwicklung der Postsowjetphase mit einer Abkehr von den zuvor bestehenden planerischen Leitlinien, hat in beiden Städten zu einer unterschiedlichen Entwicklung geführt. Beide Städte stehen heute mit teils vergleichbaren aber auch teils unterschiedlichen Ausgangsbedingungen vor großen transformatorischen Aufgaben. Die Aufgaben im Umgang mit den Anforderungen an den Klimaschutz (die Dekarbonisierung und Energieeffizienz insbesondere in den Sektoren Wohnen und Mobilität), an die Klimaanpassung (wachsende Risiken durch Starkregen und Hitze) an die gesundheitliche Entwicklung (u.a. Luftschadstoffe, Lebensstresse und psychische Gesundheit) sowie der Resilienzanforderungen (u.a. der Prävention gegenüber Risiken und Katastrophenfällen, insbesondere am Fuße des Tien Shan mit hohen seismischen Risiken, Schlamm- und Gerölllawinen, Hochwasser...).

Wechselhafter Hintergrund zur Entwicklungsdynamik in Almaty

Als Folge der postsowjetischen Migrationswelle aus Kasachstan ins Ausland insbesondere nach Russland, die landesweit zu einem starken Rückgang der Bevölkerung geführt hat, durchlief auch Almaty eine Phase rückläufiger Einwohnerentwicklung und Wohnungsnachfrage. Neben der Privatisierung des Wohnraums waren Wohnungsleerstände bis in die zentralen städtischen Wohnbereiche die Folge. Eine Folge dieser Nachfrage- und Kaufkraftschwäche war auch, dass in dieser Phase keine oder nur geringe Investitionen in die Gebäudebestände erfolgt. Auch der Wohnungsneubau blieb in dieser Phase noch gering, da trotz der neuen Marktordnung aufgrund der damals absehbare schwachen Nachfrageentwicklung nur geringe Investitionsperspektiven bestanden.

Mit der Erschließung der Rohstofffelder nach der Jahrtausendwende und den folgenden Ölexporten gab es in den 00er Jahren dieses Jahrhunderts einen starken wirtschaftlichen Boom, der auch in der Stadtentwicklung einen enormen Wachstumsschub an Einwohnern und einen Investitionsboom in Immobilien erzeugt hat, der nach wie vor anhält. Das Wachstum des Dienstleistungssektors hat den Bau hoher prestigeträchtiger Bürogebäude forciert, zunächst angrenzend an das Stadtzentrum und schließlich auch weiter entfernt. Zudem sind an vielen Stellen im Stadtgebiet Wohnungsbauinvestitionen unterschiedlicher verdichteter Struktur erfolgt und die Stadt ist sowohl im Süden in die zuvor siedlungsfreien oder höchstens als Wochenendhäuser genutzten Höhenlagen am Fuße des Tien Shan, als auch weitläufig in das nördliche Tiefland gewachsen. In der Folge sind auch die Risiken und Belastungen in neuen Siedlungsbereichen größer geworden und stellen heute eine große Herausforderung für die Stadt.

Trotz der Boomphase prägen nach wie vor noch viele Wohngebäude aus den verschiedenen Epochen des sowjetischen Wohnungsbaus mit einem geringen Modernisierungsstand die Stadt. Mit Blick auf die mittel- und langfristigen globalen urbanen Transformationsaufgaben des Klimaschutzes und der Klimaanpassung sowie der resultierenden energetischen Aufgaben stehen diese spezifischen Wohnungsbestände in Almaty vor großen Herausforderungen. Das sowjetische Erbe mit einem (aus heutiger Sicht vergleichsweise

ineffizienten) Fernwärmesystem in den zentralen Stadtbereichen bieten dabei zumindest mit Blick auf künftige Energieträger ein großes Potenzial. Dabei geht es um künftige staatliche Entscheidungen die Energieversorgung von der Kohlekraft auf neue Energieträger (ggf. Erdgas als Überbrückungstechnologie) umzustellen. Diese zentral zu treffenden Entscheidungen liegen weitgehend außerhalb der auf städtischer Ebene und individuellen Gebäudeebene zu organisierenden Investitionsprozessen.

Transformatorische Aufgaben der Quartiersentwicklung ärmerer Stadtgebiete

Bei den zahlreichen randstädtischen Siedlungsbereichen, sowohl dem verdichteten Geschosswohnungsbau aber auch den im einfachen Standard (ggf. auch provisorischen Techniken) errichteten jüngeren Einfamilienhäusern bestehen große transformatorische Aufgaben in Bezug auf Gebäudeenergie und Gebäudesicherheit. Modernisierungsanforderungen mit Blick auf energetische Standards (kalte Winter und perspektivische Einsparpotenziale), Erdbebensicherheit (hohe seismische Belastung), Hochwasserschutz (Exposition) sowie den grundsätzlichen Modernisierungsbedarfen, eine zentrale Herausforderung. Die Eigentumsverhältnisse sind überwiegend kleinteilig, d.h. private Einzeleigentümer, entweder als Selbstnutzer oder Kleinvermieter. Hier geht es um die schwierige Balance einerseits Investitionen zu initiieren und andererseits finanzielle Überlastungen der einkommensschwachen Haushalte zu vermeiden. Dies wird voraussichtlich nicht alleine durch regulative Vorgaben realisierbar werden, sondern bedarf weiterer Mechanismen und dosierter Anreize in Bezug auf technisch organisatorische Fragen (kostensparende Lösungen, Eigenleistungen) und Finanzierungsanreize. Zur Realisierung solcher, vergleichsweise komplexen, Mechanismen eignen sich nach den Erfahrungen in Deutschland gebietsbezogene Ansätze. Zudem bietet das Verständnis der Transformationsaufgaben in einem integrierten Quartierskontext auch Ansatzpunkte zur Organisation von Präventionsmaßnahmen und Reaktionsmöglichkeiten in Krisensituationen. Die transformatorische Aufgabe der Stadtentwicklung wird dadurch in gebietsbezogenen Ansätze konkretisiert und operationalisiert. In Almaty wurde aktuell ein Masterplan mit den Visionen im Umgang mit künftigen Herausforderungen der Stadtentwicklung erarbeitet. Auch wenn dieser Masterplan nach bisherigem Kenntnisstand von der lokalen Politik noch nicht beschlossen wurde, bietet sich hier eine Möglichkeit, mit den skizzierten Fragestellungen anzuschließen. Dies wäre ein spezifisch ergänzender Blick mit vertiefenden Umsetzungsfragen.

Der Blick auf die transformatorischen Herausforderungen an den Schnittstellen der Stadtentwicklung und insbesondere mit Blick auf Steuerungsmechanismen und Anreize für die Wohnraumversorgung vor dem Hintergrund sehr unterschiedlicher Pfade für die kleinräumige Entwicklung (mit hohen Belastungen für Quartiere mit einer ärmeren Wohnbevölkerung) bildet ein wichtiges Handlungsfeld. Hier bietet es sich an, im Sinne eines Austausches zwischen europäischen und zentralasiatischen Perspektiven, die jeweiligen Herausforderungen im Umgang mit den belasteteren Quartieren und deren höheren Entwicklungsrisiken, jeweilige Handlungsstrategien zu vertiefen und die bestehenden Ansätze auf den Prüfstand zu stellen. Hierbei könnten beispielhafte Quartiersentwicklungen identifiziert, diskutiert und Entwicklungshinweise gegeben werden. Beide bereiste Städte mit ihren jeweiligen besonderen Rahmenbedingungen könnten den Erfahrungen aus der Stadtentwicklung deutscher Städte gegenübergestellt werden. Dabei könnten mit einem Arbeitsverständnis gegenseitiger Lernerfahrungen sowohl vergleichbare Pfade als unterschiedliche Rahmenbedingungen und Lösungsansätze herausgearbeitet werden.

Ein besonderer Fokus würde auf den Umgang mit Bestandswohnquartieren gelegt, insbesondere den Stadtgebieten, die einkommensschwächeren Haushalten Wohnraum bieten

und in denen sowohl in Zentralasien als auch in Deutschland viele der städtebaulichen als auch soziale Problemlagen kumulieren und die eine hohe Vulnerabilität aufweisen. In den Transformationsprozessen sind diese Quartiere mit geringeren Ressourcen besonders gefordert.