Loisa Welfers

Klimawandel, Vulnerabilität und Klimaanpassung. Eine Untersuchung anhand von Städten in der StädteRegion Aachen

Masterarbeit

GRIN

BEI GRIN MACHT SICH IHR
WISSEN BEZAHLT

- Wir veröffentlichen Ihre Hausarbeit,
  Bachelor- und Masterarbeit

- Ihr eigenes eBook und Buch -
  weltweit in allen wichtigen Shops

- Verdienen Sie an jedem Verkauf

Jetzt bei www.GRIN.com hochladen
und kostenlos publizieren

GRIN

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über http://dnb.dnb.de/ abrufbar.

Dieses Werk sowie alle darin enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsschutz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlages. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen, Auswertungen durch Datenbanken und für die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronische Systeme. Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der fotomechanischen Wiedergabe (einschließlich Mikrokopie) sowie der Auswertung durch Datenbanken oder ähnliche Einrichtungen, vorbehalten.

Impressum:

Copyright © 2020 GRIN Verlag
ISBN: 9783346194381

Dieses Buch bei GRIN:

https://www.grin.com/document/587979

Loisa Welfers

Klimawandel, Vulnerabilität und Klimaanpassung. Eine Untersuchung anhand von Städten in der StädteRegion Aachen

GRIN Verlag

GRIN - Your knowledge has value

Der GRIN Verlag publiziert seit 1998 wissenschaftliche Arbeiten von Studenten, Hochschullehrern und anderen Akademikern als eBook und gedrucktes Buch. Die Verlagswebsite www.grin.com ist die ideale Plattform zur Veröffentlichung von Hausarbeiten, Abschlussarbeiten, wissenschaftlichen Aufsätzen, Dissertationen und Fachbüchern.

Besuchen Sie uns im Internet:

http://www.grin.com/

http://www.facebook.com/grincom

http://www.twitter.com/grin_com

Diese Arbeit wurde vorgelegt am
Geographischen Institut
der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen

Masterarbeit

Klimawandel, Vulnerabilität und Klimaanpassung.

Eine Untersuchung anhand von Städten in der StädteRegion Aachen.

Climate change, vulnerability and climate adaption

Analysis of cities in the StädteRegion Aachen

Loisa Welfers
Master Angewandte Geographie

Aachen, den 23.01.2020

„Es kommt nicht darauf an, die Zukunft vorherzusagen, sondern auf die Zukunft vorbereitet zu sein.“

(nach Perikles 490-429 v.Chr. zit. in UBA 2017)

Vorwort

Bei der Erstellung dieser Arbeit wurde ich in den vergangenen sechs Monaten auf unterschiedliche Art und Weise von vielen unterstützt, denen ich an dieser Stelle danken möchte.

Zunächst möchte ich besonders meinen Prüfern Dr. phil., apl. Prof. Wolfgang Römer und Dr. phil. Gunnar Ketzler danken, die mir die Erstellung dieser Arbeit ermöglicht und mich zu jeder Zeit vollstens unterstützt haben.

Mein Dank gilt außerdem den Experten Katharina Schulz, Marco Stabe und Fabian Müller-Lutz, die durch die Teilnahme an einem Experteninterview einen wichtigen Teil dieser Arbeit ermöglicht haben.

Zuletzt möchte ich mich bei meiner Familie und Freunden für die tatkräftige Unterstützung und Geduld während der Ausarbeitung meiner Arbeit bedanken.

Kurzzusammenfassung

Klimawandel, Klimaschutz, Klimaanpassung – die Welt steht vor einer großen Herausforderung. Die Folgen der globalen Erderwärmung sind immer deutlicher spürbar.

„[…] häufigere und stärkere Extremwetterereignisse wie Starkregen, Hochwasser oder Hitzewellen (UBA 2016a)“ prägen unsere Gesellschaft zunehmend. Bereits 2016 lag die globale Mitteltemperatur 1,1 °C über der mittleren Temperatur der vorindustriellen Zeit. Klimaprojektionen zeigen, dass mit einem weiteren Anstieg der globalen Mitteltemperatur gerechnet werden muss. Klimamodellen zufolge sind auch in Deutschland bis Ende des 21. Jahrhunderts Erwärmungen um bis zu 3,7 °C möglich (DWD 2017:19).

Besonders in den Städten sind die steigenden Temperaturen ein großes Problem. Denn hier kann die Temperaturdifferenz, im Vergleich zum Umland auf Grund der Gebäudegeometrie, den thermischen Eigenschaften der Bausubstanz, den Strahlungseigenschaften der Oberflächen und der anthropogenen Wärmefreisetzung, bis zu 10 °C betragen (DWD 2019c).

Der Klimawandel macht nicht an politischen oder geographischen Grenzen halt. Somit sind auch bereits in der StädteRegion Aachen die Folgen des Klimawandels deutlich spürbar. Die Tatsache, dass die klimatischen Veränderungen trotz Klimaschutzbemühungen fortschreiten werden und zahlreiche Raumnutzungen eine hohe Vulnerabilität gegenüber den Folgen des Klimawandels aufweisen, machen eine Anpassung an die Folgen des Klimawandels unumgänglich (ARL 2013:44).

Damit die Regionalplanung entsprechende Anpassungsmaßnahmen entwickeln kann, müssen zunächst die Gebiete identifiziert werden, die gegenüber den Folgen des Klimawandels besonders verwundbar sind (BMVBS 2011).

Für zwei Beispielkommunen der StädteRegion Aachen wird aufgezeigt, wie die Hots-Spots urbaner Klimavulnerabilität ermittelt werden können. Im Rahmen dieser Ermittlung wird mit Hilfe einer GIS-Analyse das Maß der Betroffenheit der einzelnen Räume in den untersuchten Kommunen identifiziert. Experteninterviews dienen dazu, die aktuelle Anpassungskapazität der jeweiligen Kommune an die Folgen des Klimawandels zu bestimmen. Durch die Überlagerung der Betroffenheiten und Anpassungskapazitäten kann letztendlich das Maß der Vulnerabilität bestimmt werden. Auf Grundlage der ermittelten Vulnerabilitäten werden für die Kommunen jeweils Handlungsempfehlungen zur Klimaanpassung ausgesprochen.

Abstract

Climate change as well as its impact and mitigation are one of the global key challenges these days. More and more areas are and will be affected by the rising temperatures and the resulting consequences.

Even now extreme events such as heavy precipitation, floods or heat waves occur more frequently already affect our communities. While the global mean temperature in 2016 already passed the preindustrial level by 1,1° C climate projections suggest thatin germany a further increase up to 3,7° C till the end of the century is possible (DWD 2017:19).

Especially in cities the adaption to rising temperatures is a crucial aspect when trying to manage the effects of future climate change. Due to the building stock, used materials along with their thermal properties and the geometry of urban structures, increasing temperatures can be observed in cities to a much higher degree. Combined with the anthropogenic heat emissions the temperature gradient from city to rural areas can rise to as much as 10° C (DWD 2019c).

Climate change is obviously not bound by any political or geographical boundaries and its impact is already observable. Even though several efforts to stop or at least slow down climate change have been made, current observations suggest that adaption to climate change is inevitable; especially as a lot of areas we live in are vulnerable to increasing temperatures (ARL 2013:44).

As a result, one aspect of regional and urban planning is to adapt to these new circumstances and built up resilience. An important step is therefore to identify areas (within cities) which are especially vulnerable to the effects of climate change (BMVBS 2011).

The process of determining hot-spots of vulnerability is outlined for two exemplary municipalities within the “StädeRegion Aachen”. A geographical information system is used to analyze and classify several areas according to their degree of vulnerability and resilience. Data from expert interviews is used as basis to deduce the capacity to adapt to climate change of each municipality. Based on the collected data recommendations for further action are developed for each examined area.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort ..... **I**

Kurzzusammenfassung ..... **II**

Abstract ..... **III**

Abbildungsverzeichnis **4**

Tabellenverzeichnis **6**

Abkürzungsverzeichnis **7**

1 Einleitung **8**

1.1 Fragestellung und Zielsetzung 9

1.2 Aufbau der Arbeit 10

2 Herausforderung Klimawandel **11**

2.1 Das Klima in Deutschland 11

2.1.1 Temperaturentwicklung *12*

2.1.2 Niederschlagsentwicklung *15*

2.1.3 Klimaprojektionen *17*

2.1.3 a Klimaprojektionen Temperatur 19

2.1.3 b Klimaprojektionen Niederschlag 20

2.1.4 Zusammenfassung der nationalen klimatischen Entwicklungen *21*

2.2 Handlungsmöglichkeiten 21

2.2.1 Klimaschutz (Mitigation) *22*

2.2.2 Klimaanpassung (Adaption) *23*

2.3 Kommunen im Klimawandel 24

3 Methodisches Vorgehen **26**

3.1 Datengrundlagen 27

3.2 Exposition 28

3.3 Sensitivität 29

3.3.1 Soziale Sensitivität *29*

3.3.2 Ökologische Sensitivität *30*

3.3.3 Infrastrukturelle Sensitivität *32*
3.4 Betroffenheit 33
3.5 Anpassungskapazität 35
3.5.1 Experteninterviews *35*
3.5.2 Leitfaden *37*
3.5.3 Auswertung der Interviews *38*
3.5.4 Bewertungsschlüssel Anpassungskapazität *39*
3.6 Maß der Vulnerabilität 40
4 Die StädteRegion Aachen 41
4.1 Klimafakten 42
4.2 Klimaprojektionen 47
4.3 Regionale Vulnerabilitäten und Betroffenheiten 50
4.4 Die Stadt Alsdorf 52
4.5 Die Stadt Eschweiler 54
4.6 Zusammenfassung der regionalen klimatischen Entwicklungen 57
5 Vulnerabilitätsanalyse der Städte Alsdorf und Eschweiler 59
5.1 Expositionsanalyse 59
5.1.1 Exposition Hitze *59*
5.1.2 Exposition Starkregen *63*
5.2 Sensitivitätsanalyse 65
5.2.1 Soziale Sensitivität *66*
5.2.2 Ökologische Sensitivität *72*
5.2.3 Infrastrukturelle Sensitivität *74*
5.2.4 Überlagerung der Sensitivitätsergebnisse *74*
5.3 Bestimmung der Betroffenheit 77
5.3.1 Bestimmung der Betroffenheit zur Exposition Hitze *77*
5.3.2 Bestimmung der Betroffenheit zur Exposition Starkregen *78*
5.3.3 Bestimmung der allgemeinen Betroffenheit *80*
5.4 Bestimmung der Anpassungskapazität 81
5.4.1 Analyse der Interviews *81*

5.4.2 Anwendung des Bewertungsschlüssels 84

5.5 Bestimmung der Vulnerabilität 86

6 Diskussion 88

6.1 Klimadaten 88

6.2 Vulnerabilitätsanalyse 89

7 Handlungsempfehlungen 92

7.1 Allgemeine Empfehlungen 92

7.2 Ortsbezogene Empfehlungen 94

8 Fazit und Ausblick 98

Literaturverzeichnis 100

Anhang 110

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Temperaturentwicklung Deutschland (Anomalie) 12
Abbildung 2 Abweichungen von der mittleren globalen Durchschnittstemperatur 13
Abbildung 3 Abweichungen von der mittleren Durchschnittstemperatur in Deutschland 14
Abbildung 4 Entwicklung der Anzahl der Heißen Tage in Deutschland (Anomalie) 14
Abbildung 5 Entwicklung der Anzahl der Eistage in Deutschland (Anomalie) 15
Abbildung 6 Niederschlagsentwicklung in Deutschland 15
Abbildung 7 Entwicklung der Starkregentage ≥ 10 mm in Deutschland 16
Abbildung 8 Entwicklung der Starkregentage ≥ 20 mm in Deutschland 17
Abbildung 9 Klimaprojektionen für die Jahresmitteltemperatur von Deutschland 19
Abbildung 10 Klimaprojektionen für die Jahresniederschlagssumme von Deutschland 20
Abbildung 11 Schema Vulnerabilitätsanalyse 27
Abbildung 12 Schema: Bestimmung der Betroffenheit Hitze 33
Abbildung 13 Schema: Bestimmung der Betroffenheit Starkregen 34
Abbildung 14 Schema: Bestimmung der Gesamtbetroffenheit 34
Abbildung 15 Analyseblöcke zur Auswertung der Experteninterviews 39
Abbildung 16 Lage der StädteRegion Aachen 41
Abbildung 17 Temperaturentwicklung (Anomalie) in NRW 42
Abbildung 18 Entwicklung der Anzahl der Heißen Tage in NRW (Anomalie) 43
Abbildung 19 Entwicklung der Anzahl der Eistage in NRW (Anomalie) 44
Abbildung 20 Niederschlagsentwicklung in NRW 44
Abbildung 21 Entwicklung der Starkregentage ≥ 10 mm in NRW 45
Abbildung 22 Entwicklung der Starkregentage ≥ 20 mm in NRW 46
Abbildung 23 Lufttemperatur – Klimaprojektionen, NRW 47
Abbildung 24 Temperaturkenntage – Klimaprojektionen, NRW 47
Abbildung 25 Niederschlagssumme – Klimaprojektionen, NRW 48
Abbildung 26 Starkregentage > 10 mm – Klimaprojektionen, NRW 49
Abbildung 27 Starkregentage > 20 mm – Klimaprojektionen, NRW 49
Abbildung 28 Klimawandel Anfälligkeits-Klassen 51
Abbildung 29 Klimawandel Betroffenheits-Raumtypen, Problemkomplex 1 51
Abbildung 30 Klimawandel Betroffenheits-Raumtypen, Problemkomplex 2 51
Abbildung 31 Klimawandel Betroffenheits-Raumtypen, Problemkomplex 3 51
Abbildung 32 Lage der Stadt Alsdorf in der StädteRegion Aachen 52
Abbildung 33 Klimaprojektionen Jahrestemperatur in Alsdorf 53
Abbildung 34 Klimaprojektionen Heiße Tage in Alsdorf 53
Abbildung 35 Klimaprojektionen Starkregentage (>20 mm) in Alsdorf 54

Abbildung 36 Lage der Stadt Eschweiler in der StädteRegion Aachen 55
Abbildung 37 Klimaprojektionen Jahrestemperatur in Eschweiler 56
Abbildung 38 Klimaprojektionen Heiße Tage in Eschweiler 56
Abbildung 39 Klimaprojektionen Starkregentage (>20 mm) in Eschweiler 57
Abbildung 40 Überlagerung Grünflächen, Höhen, Gebiete ohne Kaltluft in Alsdorf 60
Abbildung 41 Überlagerung Grünflächen, Höhen, Gebiete ohne Kaltluft in Eschweiler 60
Abbildung 42 Überlagerung Wärmeinseln und Grünflächen in Alsdorf (tagsüber) 62
Abbildung 43 Überlagerung Wärmeinseln und Grünflächen in Eschweiler (tagsüber) 62
Abbildung 44 Hochwasser in Alsdorf 63
Abbildung 45 Hochwasser in Eschweiler 64
Abbildung 46 Versickerungsfähigkeit der Böden 65
Abbildung 47 Soziale Infrastruktur in Alsdorf 66
Abbildung 48 Soziale Infrastruktur in Eschweiler 67
Abbildung 49 Legende "Anteil Personen 65 Jahre und älter an Bevölkerung" 68
Abbildung 50 Legende "Einwohner pro Quadratkilometer" 68
Abbildung 51 Verteilung der Bevölkerung ab 65 Jahren in Alsdorf 69
Abbildung 52 Bevölkerungsdichte Alsdorf 69
Abbildung 53 Verteilung der Bevölkerung ab 65 Jahren in Eschweiler 70
Abbildung 54 Bevölkerungsdichte Eschweiler 70
Abbildung 55 Soziale Sensitivität Alsdorf 71
Abbildung 56 Soziale Sensitivität Eschweiler 72
Abbildung 57 Gesamtauswertung der Sensitivitäten in Alsdorf 75
Abbildung 58 Gesamtauswertung der Sensitivitäten in Eschweiler 76
Abbildung 59 Bestimmung der Betroffenheit in Alsdorf 80
Abbildung 60 Bestimmung der Betroffenheit in Eschweiler 81
Abbildung 61 Maß der Vulnerabilität in Alsdorf 86
Abbildung 62 Maß der Vulnerabilität in Eschweiler 87
Abbildung 63 Denkmalplatz Alsdorf 94
Abbildung 64 Lageplan Denkmalplatz Alsdorf 95
Abbildung 65 Raiffeisen-Platz Eschweiler 95
Abbildung 66 Lageplan Raiffeisen-Platz Eschweiler 96
Abbildung 67 Rasengittersteine 97
Abbildung 68 Versickerungsmulde 97
Abbildung 69 Wasserspiel 97
Abbildung 70 Trinkwasserbrunnen 97

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Übersicht der internationalen Emissionsszenarien des IPCC 18
Tabelle 2 Zusammenfassung Klimafakten – Deutschland (lineare Trends) 21
Tabelle 3 Kritische Infrastrukturen 32
Tabelle 4 Übersicht Interviewinhalte 38
Tabelle 5 Kreuztabelle zur Bestimmung der Vulnerabilität 40
Tabelle 6 Vereinfachte Kreuztabelle zur Bestimmung der Vulnerabilität 40
Tabelle 7 Zusammenfassung Klimafakten – NRW (lineare Trends) 58
Tabelle 8 Auswertung der ökologischen Sensitivität: Punktesystem Alsdorf 73
Tabelle 9 Auswertung der ökologischen Sensitivität: Punktesystem Eschweiler 73
Tabelle 10 Auswertung der infrastrukturellen Sensitivität: Punktesystem Alsdorf 74
Tabelle 11 Auswertung der infrastrukturellen Sensitivität: Punktesystem Eschweiler 74
Tabelle 12 Bestimmung der Anpassungskapazität für Alsdorf und Eschweiler 85

Abkürzungsverzeichnis

APA:	Aktionsplan Anpassung der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel
BMUB:	Bundesumweltministerium
BKK:	Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe
DAS:	Deutsche Anpassungsstrategie
DGM:	Digitales Geländemodell
DWD:	Deutscher Wetterdienst
bzw.:	beziehungsweise
ESKAPE:	Entwicklung StädteRegionaler Klimanpassungsprozesse
GIS	Geographisches Informationssystem
IPCC:	International Panel On Climate Change
ISB:	Institut für Stadtbauwesen und Stadtverkehr
KiTa:	Kindertagesstätte
LANUV	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW
o.Ä.	Oder Ähnliches
PGK:	Lehr- und Forschungsgebiet Physische Geographie und Klimatologie
u.a.:	unter anderem
WVER:	Wasserverband Eifel-Rur

Hinweis im Sinne des Gleichstellungsgesetzes

Es wurden überwiegend grammatische Formen gewählt, die weibliche, männliche und diverse Personen gleichermaßen einschließen. War dies nicht möglich, wurde zwecks besserer Lesbarkeit und aus Gründen der Vereinfachung nur eine geschlechtsspezifische Form verwendet.

1 Einleitung

Der Klimawandel macht nicht vor nationalen Grenzen halt. Er ist somit eine globale Herausforderung, die internationale Lösung erfordert. Die Folgen der globalen Erderwärmung sind zunehmend spürbar. Neben den schmelzenden Polkappen und dem steigenden Meeresspiegel, kommt es in einigen Regionen immer häufiger zu extremen Wetterereignissen. Vielerorts nehmen die Starkniederschläge zu, während in anderen Teilen der Erde verstärkt extreme Hitzewellen und Dürren auftreten (European Commission 2019/+

UBA 2016a).

Auch in Deutschland ist die Zahl der „Heißen Tage“ pro Jahr in den letzten Jahren gestiegen. Die hohen Temperaturen führen zu Hitzestress bei den Menschen und lassen das Gesundheitsrisiko deutlich steigen. Die Natur wird durch die zunehmende Hitze, gekoppelt mit sinkenden Niederschlägen im Sommer, deutlich beeinträchtigt. Pflanzen und Tiere leiden unter den Extremwetterereignissen. Hitzewellen oder Starkregenereignisse führen zunehmend zu verminderten Ernteerträgen (DWD 2019c).

Auch in der StädteRegion Aachen sind bereits Klimaänderungen spürbar:

> Aachener Nachrichten am 21. Juni 2019: „Heiß, heißer, Deutschland. Extreme Hitzewelle rückt auf uns zu“ (Aachener Nachrichten 2019a).
>
> Aachener Nachrichten am 4. Juni 2019: „Kräftiger Wind und Starkregen. DWD warnt vor schweren Unwettern am Dienstagabend“ (Aachener Nachrichten 2019b).
>
> Aachener Zeitung am 11. März 2019: „Abgedeckte Dächer, gesperrte Bahnstrecken. Sturm „Eberhard“ wütet in der gesamten Region“ (Aachener Zeitung 2019).
>
> Aachener Nachrichten am 30. Mai. 2018: „Heftiges Unwetter trifft Aachen und die Region“ (Aachener Nachrichten 2018).

Die Folgen des Klimawandels sind innerhalb einer Region und sogar innerhalb einer Stadt oftmals sehr unterschiedlich stark ausgeprägt. Zahlreiche Faktoren, wie z.B. die Topografie, das Relief und der Bebauungsgrad, führen dazu, dass die Folgen eines Starkregenereignisses oder starker Hitze in den verschiedenen Bereichen einer Stadt deutlich variieren. Beispielsweise sind die Bereiche einer Stadt, die nicht bebaut und sogar begrünt sind, gegenüber hohen Temperaturen deutlich weniger anfällig als Bereiche, die durch einen hohen Bebauungsgrad und einen großen Anteil älterer Menschen geprägt sind. Denn dicht bebaute Gebiete speichern Hitze und besonders ältere Menschen sind durch hohe Temperaturen gesundheitlich gefährdet (ARL 2013: 44). Letztendlich haben aber alle Folgen gemein, dass sie auf anthropogene

Raumnutzungen treffen, welche gegenüber den Folgen des Klimawandels sehr verwundbar sein können.

Die Tatsache, dass die klimatischen Veränderungen trotz Klimaschutzbemühungen fortschreiten und zahlreiche Raumnutzungen eine hohe Vulnerabilität gegenüber den Folgen des Klimawandels aufweisen, machen eine Anpassung an die Folgen des Klimawandels unumgänglich (ARL 2013: 44).

1.1 Fragestellung und Zielsetzung

Die Idee zum Thema dieser Arbeit entstand durch das in der StädteRegion Aachen umgesetzte Klimaanpassungs-Förderprojekt ESKAPE. Das Projekt wurde von 2015 bis 2019 in Zusammenarbeit der StädteRegion Aachen, der RWTH Aachen (ISB und PGK) und dem WVER bearbeitet. Ziel des Vorhabens war es, eine Daten- und Informationsgrundlage zur Klimawandel-Betroffenheit für die Kommunen der StädteRegion Aachen zu erstellen. Es wurde ein Klima-Informationssystem entwickelt, welches den planenden Verwaltungen der städteregionsangehörigen Kommunen Konzepte und Lösungsansätze zur sachgerechten Berücksichtigung von Fragen der Klimaanpassung in der Stadtplanung und Stadtentwicklung liefert. Um die Klimawandel-Betroffenheit der StädteRegion Aachen zu bestimmen, wurde eine Sensitivitätsanalyse durchgeführt (ISB 2018b). Da das Projekt und somit auch die Analyse auf regionaler Ebene stattfanden, liegen für die einzelnen Kommunen keine detaillierten Ergebnisse vor.

Ziel dieser Arbeit ist es, für zwei Kommunen der StädteRegion Aachen die gegenüber den Folgen des Klimawandels vulnerablen Bereiche zu bestimmen. Die ausgewählten Untersuchungskommunen sind Alsdorf und Eschweiler. Um dieses Ziel zu erreichen, sollen im Folgenden diese Fragen beantwortet werden:

> *Wie stark ist die Betroffenheit gegenüber den Folgen des Klimawandels in Alsdorf und Eschweiler?*
>
> *Wie hoch ist die aktuelle Anpassungskapazität in Alsdorf und Eschweiler?*
>
> *Wie kann das Maß der Vulnerabilität bestimmt werden?*

Mit Hilfe von Geodaten wird eine GIS-basierte Identifikation der vulnerablen Gebiete in den Städten Alsdorf und Eschweiler durchgeführt. Hierzu werden zunächst die Expositionen in den beiden Städten untersucht. Die Ermittlung der Sensitivitäten schließt sich an. Es folgt die Überlagerung der Expositionen und der Ergebnisse der Sensitivitätsanalyse, um so die Betroffenheit der Gebiete festzustellen. Experteninterviews dienen dazu, die Klimaanpassungskapazitäten in den Kommunen zu ermitteln. Schließlich können mit Hilfe der ermittelten

Betroffenheiten und Anpassungskapazität, die gegenüber dem Klimawandel vulnerablen Gebiete in Alsdorf und Eschweiler identifiziert werden. Abschließend werden, im Hinblick auf die künftige Klimaanpassung, Handlungsempfehlungen gegeben.

1.2 Aufbau der Arbeit

Zu Beginn der Arbeit werden zunächst die klimatischen Entwicklungen Deutschlands näher betrachtet. Es folgt eine Einführung in die Möglichkeiten auf den Klimawandel zu reagieren. Des Weiteren wird auf die Situation von Kommunen im Klimawandelprozess eingegangen.

Im dritten Kapitel werden die methodischen Grundlagen dieser Arbeit aufgezeigt. Neben den Grundlagen der Vulnerabilitätsanalyse wird hier u.a. der Leitfaden der Experteninterviews vorgestellt und erläutert.

Das vierte Kapitel umfasst die Vorstellung der StädteRegion Aachen und der beiden Untersuchungsstädte Alsdorf und Eschweiler. Nach Erläuterung der Grundinformationen (wie Geografie und Bevölkerungszahl), erfolgt die Betrachtung der klimatischen Entwicklung. Anschließend wird, auf Grundlage des Modellvorhabens zur Raumordnung (MORO), die allgemeine Vulnerabilität der Städteregion Aachen geprüft.

Die Ergebnisse der Vulnerabilitätsanalyse, inklusive der Teilergebnisse, werden in Kapitel fünf dargelegt.

In Kapitel sechs erfolgt die Diskussion und kritische Reflexion der Ergebnisse und der Vorgehensweise.

Im Hinblick auf die künftige Klimaanpassung werden in Kapitel 7 Handlungsempfehlungen ausgesprochen.

Das letzte Kapitel umfasst die Kernaussagen dieser wissenschaftlichen Arbeit. Die zu Beginn gestellten Fragestellungen werden beantwortet und die wichtigsten Erkenntnisse dargestellt. Ferner beinhaltet dieses Kapitel einen in die Zukunft gerichteten Ausblick. In diesem werden die künftigen Aufgaben im Kontext dieser Arbeit zusammengefasst.