



universität
wien

DIPLOMARBEIT / DIPLOMA THESIS

Titel der Diplomarbeit / Title of the Diploma Thesis

„Klimawandelanpassungsstrategien der Stadt Wien“

verfasst von / submitted by

Clara Ableidinger

angestrebter akademischer Grad / in partial fulfilment of the requirements for the degree of
Magistra der Naturwissenschaften (Mag.rer.nat)

Wien, 2017 / Vienna, 2017

Studienkennzahl lt. Studienblatt /
degree programme code as it appears on
the student record sheet:

A 190 344 456

Studienrichtung lt. Studienblatt /
degree programme as it appears on
the student record sheet:

Lehramtsstudium UniStG
UF Geographie und Wirtschaftskunde UniStG
UF Englisch UniStG

Betreut von / Supervisor:

Dr. Hans-Heinrich Blotevogel

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich die Gelegenheit nutzen, mich kurz bei all jenen zu bedanken, die mich nicht nur bei der Erstellung dieser Diplomarbeit, sondern auch im Laufe meines gesamten Studiums unterstützt und motiviert haben.

Zu allererst möchte ich mich bei meinen Eltern bedanken, ohne deren finanzielle und mentale Unterstützung ich diesen Bildungsweg nicht gehen hätte können. Danke für eure Unterstützung, ihr seid die besten Eltern.

Auch meiner großen Schwester Theresa möchte ich danken, da sie oft lange Seminararbeiten Korrektur gelesen und sich verschiedenste Präsentationen und Referate angehört hat, um mich zu unterstützen. Du bist und warst schon immer mein großes Vorbild, danke für deine Unterstützung.

Mein Freund Sebastian hat mich über mein ganzes Studium hinweg mental sehr unterstützt, und es immer geschafft, mich abzulenken und aufzumuntern. Durch sein Studium der urbanen erneuerbaren Energietechnologien hat er mich dazu inspiriert, über Klimawandelanpassung zu schreiben und somit meinen Themenfindungsprozess maßgeblich unterstützt. Du gibst mir immer das Gefühl, die Klügste und Beste in allem zu sein, wodurch auch ich an mich glaube, danke für deine Unterstützung.

Auch meinen Mädels zu Hause möchte ich danken, dass sie im Laufe unserer langjährigen Freundschaft immer ein offenes Ohr für meine Sorgen gehabt und versucht haben, eine gemeinsame Lösung zu finden. Sie haben sich immer nach dem aktuellen Stand meiner Diplomarbeit erkundigt und mir hilfreiche Tipps gegeben, wenn ich einmal nicht weiterwusste. Dafür möchte ich mich bedanken.

Ich möchte mich auch bei meinen lieben Studienkolleginnen und -kollegen bedanken, allen voran bei Lisa und Sophie. Erst durch sie wurde meine Studienzeit unvergesslich und ich werde mich wohl immer an unsere gemeinsame Zeit erinnern. Wir haben gemeinsam gelernt und uns gegenseitig motiviert, weiterzumachen. Danke für unsere schöne Studienzeit und eure Unterstützung.

Des Weiteren möchte ich mich bei meinen beiden Interviewpartnern, Herrn Dipl. Ing. Jürgen Preiss und Frau Dipl. Ing. Marianne Steiner MA bedanken, die sich die Zeit genommen und sich bereit erklärt haben, meine Fragen zu beantworten. Die Experteninterviews stellen eine Bereicherung für diese Diplomarbeit dar und ich bedanke mich für die Zusammenarbeit.

Zu guter Letzt möchte ich mich auch bei meinem Betreuer, Herrn Prof. Dr. Hans-Heinrich Blotevogel, bedanken, der mich kompetent und freundlich während des Verfassens dieser Diplomarbeit unterstützt und auf jedes meiner zahlreichen E-Mails prompt geantwortet hat.

Eidesstaatliche Erklärung

Hiermit versichere ich,

- dass ich die vorliegende Diplomarbeit selbstständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und mich auch sonst keiner unerlaubten Hilfe bedient habe,
- dass ich dieses Diplomarbeitsthema bisher weder im In- noch im Ausland in irgendeiner Form als Prüfungsarbeit vorgelegt habe
- und dass diese Arbeit mit der vom Begutachter beurteilten Arbeit vollständig übereinstimmt.

Wien, Mai 2017

Erklärung zur Genderneutralität

In folgender Diplomarbeit findet die Sprachform des generischen Maskulinums Anwendung. Es wird darauf hingewiesen, dass die ausschließliche Verwendung der männlichen Form geschlechtsneutral zu verstehen ist.

Wien, Mai 2017

Kurzzusammenfassung

Verschiedene Messungen zeigen, dass weltweit die Temperaturen steigen, Hitzewellen und Dürreperioden zunehmen und extreme Wetterereignisse vermehrt auftreten. Der Klimawandel ist nicht mehr aufzuhalten und kann nicht länger geleugnet werden, da dessen Auswirkungen auf die Natur, Tiere und Menschen bereits heute deutlich erkennbar sind.

Dass der Klimawandel auch nicht vor Österreich Halt macht, zeigen verschiedene Klimaszenarien, da beispielsweise die Zunahme der durchschnittlichen Temperatur in Österreich auf zirka 2 °C geschätzt wird. Um mit den künftigen Veränderungen, die vom Klimawandel verursacht werden, richtig umgehen zu können und den Menschen weiterhin die hohen Lebensstandards ermöglichen zu können, braucht es auch in Österreich Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel. Da vor allem Städte von den Auswirkungen des Klimawandels stark betroffen sind, soll diese Diplomarbeit untersuchen, wie die Klimawandelanpassung in Wien aussieht.

Dabei werden die konkreten Anpassungsstrategien der Stadt Wien beleuchtet und mit den verschiedenen Handlungsempfehlungen zur effektiven Anpassung verglichen, um mögliche Defizite in Wien zu identifizieren. Es soll geklärt werden, warum manche Bereiche von der Klimawandelanpassung in Wien ausgeschlossen werden und ob sich die Stadt am Puls der Zeit und am neuesten Stand befindet, um in Zukunft für die Folgen des Klimawandels gewappnet zu sein.

Schlagwörter: Klimawandelanpassung, Klimawandel, Anpassungsmaßnahmen, Stadt Wien, urbane Hitzeinsel

Abstract

Various measurements show that global temperatures, periods of tremendous heat, droughts and extreme weather events are going to significantly increase. Climate change can no longer be stopped and denied, as its effects on nature, animals and human beings are already apparent today.

Numerous climate scenarios indicate that the annual mean temperature in Austria is going to rise by approximately 2 degrees. Therefore, Austria is going to undergo climate changes as well. In order to deal with the future changes caused by global warming and to guarantee the high quality of life in this country, Austria needs to implement sufficient adaptation measures. Specifically, cities are significantly affected by climate changes and therefore, this diploma thesis aims to thoroughly investigate the climate change adaptation in Vienna.

Thus, the concrete adaptation measures of Vienna are going to be examined and compared with the official recommendations for an effective adaption in order to identify possible deficits in Vienna. Moreover, this diploma thesis does not only aim to reveal reasons for these deficits, but also attempts to show if this city is sufficiently equipped and innovative enough to deal with the future climate changes.

Keywords: adaptation to climate change, climate change, adaptation measures, Vienna, urban heat island

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	10
1.1. Zentrale Fragestellung	10
1.2. Methodik und Gliederung der Arbeit	10
1.3. Vorstellung der Experten.....	12
2. Klimawandel.....	14
2.1. Globale Ursachen des Klimawandels	14
2.2. Treibhausgasemissionen in Österreich	15
2.3. Auswirkungen des Klimawandels auf Österreich	18
2.3.1. Temperatur- und Niederschlagsentwicklung	18
2.3.2. Auswirkungen des Klimawandels auf Städte	19
2.4. Klimaszenarien für Österreich.....	22
2.5. Resümee.....	26
3. Klimawandelanpassungsstrategien	28
3.1. Definition, Handlungsmaßnahmen, Leitprinzipien von Anpassungsstrategien	28
3.2. Beziehung Anpassungsstrategien und Klimaschutz	31
3.3. Herausforderungen von Anpassungsstrategien	34
3.4. Vulnerabilität	38
3.5. Politisches Umfeld.....	40
3.6. „Österreichische Strategie zur Anpassung an den Klimawandel“	44
3.7. Anpassung in Städten	47
3.8. Aktivitätsfeld „Stadt – urbane Frei- und Grünräume“ in Österreich.....	48
3.8.1. Vulnerabilitätsabschätzung des Aktivitätsfeldes.....	49
3.8.2. Handlungsempfehlungen für das Aktivitätsfeld.....	51
3.9. Städtische Hitzeinseln.....	56
3.9.1. Definition des Wärmeinseleffekts	56
3.9.2. Handlungsempfehlungen zur Anpassung.....	57
3.10. „Fortschrittsbericht“ Österreich 2015.....	61
3.10.1. Fortschritt in Österreich	62
3.10.2. Fortschritt im Aktivitätsfeld „Stadt – urbane Frei- und Grünräume“	64
3.11. Kosten Anpassungsstrategien vs. Nichtstun.....	67
3.12. Resümee.....	73
4. Klimawandelanpassung in Wien.....	75

4.1.	Die Stadt Wien in Zahlen	75
4.2.	Auswirkungen des Klimawandels auf Wien	78
4.2.1.	Temperatur- und Niederschlagsentwicklung in Wien.....	78
4.2.2.	Auswirkungen auf die Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft Wiens.....	84
4.3.	Klimaszenarien für die Stadt Wien.....	86
4.4.	Anpassungsstrategien der Stadt Wien	88
4.5.	Übereinstimmungen und Differenzen der Wiener Maßnahmen mit den Empfehlungen.....	99
4.5.1.	Übereinstimmungen und Differenzen der Maßnahmen mit den Handlungsempfehlungen des Aktivitätsfeldes.....	99
4.5.2.	Übereinstimmungen und Differenzen der Maßnahmen mit den Handlungsempfehlungen für urbane Hitzeinseln.....	101
4.6.	Gründe für Differenzen mit den Handlungsempfehlungen	103
4.7.	Resümee.....	108
5.	Schlussfolgerung.....	111
6.	Literaturverzeichnis	115
7.	Abbildungsverzeichnis.....	119
8.	Tabellenverzeichnis	120
9.	Anhang.....	120
9.1.	Interviewleitfaden.....	120
9.2.	Transkript Experteninterview 1	121
9.3.	Transkript Experteninterview 2	132

1. Einleitung

Weltweit steigen die durchschnittlichen Temperaturen, Hitzewellen und Dürreperioden nehmen zu und Starkregenereignisse treten vermehrt auf. Der Klimawandel mit all seinen Auswirkungen auf Mensch, Tier und Natur ist global bemerkbar und macht auch nicht vor Österreich Halt. Dabei werden in Zukunft vor allem Städte mit den Folgen des Klimawandels zu kämpfen haben. Um mit den klimawandelbedingten Veränderungen umgehen zu können, braucht es gewisse Maßnahmen, die schnellst möglichst geplant und umgesetzt werden sollten. Denn nur durch die Anpassung an den Klimawandel kann es gelingen, die zukünftigen Folgen des veränderten Klimas zu bewältigen oder womöglich sogar Vorteile daraus zu ziehen. Somit braucht es künftig neben dem aktiven Klimaschutz auch zahlreiche Anpassungsmaßnahmen, um die Lebensqualität der Menschen in Österreich so gut es geht aufrecht zu erhalten. Da Städte besonders stark von den Folgen des Klimawandels betroffen sind, wird in Zukunft die Bedeutung von Anpassungsstrategien in Wien stetig wachsen.

1.1. Zentrale Fragestellung

Diese Diplomarbeit befasst sich mit Klimawandelanpassungsstrategien der Stadt Wien. Es soll dabei untersucht werden, ob es bei den Wiener Anpassungsmaßnahmen Differenzen mit den offiziellen Handlungsempfehlungen gibt, um infolgedessen herauszuarbeiten, warum in Wien manche Bereiche von Anpassungsstrategien ausgeschlossen werden. Die konkrete Fragestellung dieser Diplomarbeit lautet daher wie folgt:

Warum werden in der Stadt Wien manche Bereiche von Anpassungsstrategien ausgeschlossen und welche sind das? Ist Wien am Puls der Zeit oder gibt es Defizite in der Anpassung an den Klimawandel?

1.2. Methodik und Gliederung der Arbeit

Um diese Fragen beantworten zu können, werden in dieser Diplomarbeit zwei Arbeitsmethoden verwendet. Einerseits wird anhand einer Literaturrecherche eine theoretische Basis geschaffen, die notwendig ist, um das Thema Klimawandelanpassungsstrategien ausreichend zu beleuchten. Andererseits wird mithilfe von Experteninterviews versucht, der Frage nach den Gründen für etwaige Defizite in der Anpassung Wiens nachzugehen.

Im ersten Teil der Arbeit, in Kapitel 2, wird anhand einer Literaturrecherche ganz allgemein auf den Klimawandel und seine Folgen eingegangen, um zu verstehen, wie die aktuelle Lage aussieht und warum es wichtig ist, Anpassungsmaßnahmen umzusetzen. Bei diesem

einleitenden Kapitel wird zuerst kurz auf die globalen Ursachen des Klimawandels eingegangen, bevor im Speziellen die Treibhausgasemissionen in Österreich behandelt werden. Danach wird sowohl die Entwicklung der Temperatur, als auch des Niederschlags in Österreich beleuchtet, um die konkreten Auswirkungen des Klimawandels aufzuzeigen. Abschließend werden verschiedene Klimaszenarien für Österreich vorgestellt, damit die mögliche zukünftige Entwicklung des Klimas in Österreich skizziert werden kann. Dabei werden in diesem Kapitel zahlreiche Abbildungen verwendet, um die Informationen anschaulich aufzubereiten.

Im Anschluss daran liegt in Kapitel 3 der Fokus auf der Klimawandelanpassung, welches ebenfalls mithilfe intensiver Literaturrecherche verfasst werden konnte. Dabei werden neben einer allgemeinen Definition des Begriffs Anpassung auch Handlungsmaßnahmen und Leitprinzipien präsentiert. Um diese Thema ausreichend behandeln zu können, wird danach kurz auf die Beziehung zwischen Klimaschutz und Anpassung eingegangen, da diese beiden Konzepte oft verwechselt oder als Synonyme verstanden werden. Bevor der Begriff der Vulnerabilität genauer definiert wird, werden die verschiedenen Herausforderungen, die Anpassungsmaßnahmen mit sich bringen, erläutert, um die Problematik rund um die Klimawandelanpassung verständlich zu machen. Nachdem das politische Umfeld, gegliedert in nationale, europäische und internationale Ebene, behandelt wurde, wird schließlich die „österreichische Strategie zur Anpassung an den Klimawandel“ genauer betrachtet, welche eine zentrale Rolle für diese Diplomarbeit spielt. Anschließend wird auf die Anpassung in Städten eingegangen, da in dieser Arbeit die Stadt Wien im Fokus steht und durch die Folgen des Klimawandels sowohl neue klimatische, als auch demographische Herausforderungen für Städte entstehen, welche erläutert werden sollen. Danach wird im Speziellen das Aktivitätsfeld „Stadt – urbane Frei- und Grünräume“ der österreichischen Strategie genauer behandelt, indem nicht nur auf die Vulnerabilität, sondern auch auf die Handlungsempfehlungen für dieses Aktivitätsfeld eingegangen wird. Ein weiterer wichtiger Aspekt der Klimawandelanpassung in Städten ist der urbane Hitzeinseleffekt, welcher definiert wird. Im Anschluss daran werden Handlungsempfehlungen zur Vermeidung dieses Effekts erläutert. Die Empfehlungen für das Aktivitätsfeld einerseits und die für urbane Hitzeinseln andererseits sind essenziell für die weitere Arbeit und die Beantwortung der Forschungsfrage. Danach wird auf die Ergebnisse des Fortschrittsberichts eingegangen, sowohl für ganz Österreich, als auch für das Aktivitätsfeld „Stadt – urbane Frei- und Grünräume“ im Speziellen, um den aktuellen Stand der Klimawandelanpassung darzustellen. Abschließend soll anhand der Auseinandersetzung mit den Kosten, die durch Anpassungsstrategien und die, die durch Nichtstun entstehen, noch einmal die zentrale Bedeutung von Anpassung betont werden.

In Kapitel 4 dieser Arbeit wird schließlich der Fokus auf den Anpassungsmaßnahmen der Stadt Wien liegen. Nachdem einige wichtige Zahlen zu dieser Stadt präsentiert wurden, werden die Auswirkungen des Klimawandels auf Wien behandelt. Dabei werden die Temperatur- und die Niederschlagsentwicklung sowie die Auswirkungen des Klimawandels auf die Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft Wiens erläutert. Außerdem sollen Klimaszenarien zeigen, wie sich das Klima der Stadt in Zukunft verändern wird. Es werden anhand der theoretischen Basis, die in Kapitel 3 und in Teilen von Kapitel 4 erstellt wurde, Ergebnisse erzielt, indem die konkreten Anpassungsmaßnahmen Wiens mit den Handlungsempfehlungen verglichen werden, um Übereinstimmungen und Differenzen zu identifizieren. Dadurch wird ermöglicht, dass Defizite aufgezeigt werden können. Anschließend werden anhand der Experteninterviews Gründe für diese Differenzen und Defizite erläutert, wodurch infolgedessen die Forschungsfrage beantwortet werden kann.

Mit einer abschließenden Schlussfolgerung sollen die Erkenntnisse noch einmal zusammengefasst und ein möglicher Ausblick präsentiert werden. Alle Quellen, die für diese Diplomarbeit verwendet wurden, befinden sich im Literaturverzeichnis und alle Abbildungen und Darstellungen sind im darauffolgenden Abbildungsverzeichnis aufgelistet. Nach dem Tabellenverzeichnis findet man den Anhang, der die Interviewleitfäden sowie die Transkripte der Experteninterviews beinhaltet.

1.3. Vorstellung der Experten

Im Zuge dieser Diplomarbeit wurden zwei Experteninterviews geführt, die einen großen Beitrag zur Beantwortung der Forschungsfrage leisten. In diesem Unterpunkt sollen die beiden Experten kurz vorgestellt werden.

- **Experte 1:**

Bei dem ersten Experten, der befragt wurde, handelt es sich um Herrn Dipl. Ing. Jürgen Preiss, welcher an der Universität für Bodenkultur in Wien Landschaftsplanung und Pflege studiert hat und in der Magistratsabteilung 22 für Umweltschutz als Sachbearbeiter und leitender Stellvertreter im Bereich räumliche Entwicklung tätig ist. Des Weiteren ist er als Projektleiter mitverantwortlich für den „Urban Heat Islands Strategieplan Wien“ und auch zunehmend zuständig für dessen Umsetzung. Als Leiter der Arbeitsgruppe „Freiräume“ im Programm „Ökokauf Wien“ hat er einen Richtlinienplan zum Thema Bodenbeläge erstellt und ist außerdem zuständig für das Thema Fassaden- und Dachbegrünung in Wien. Als Projektpartner bei verschiedenen EU- und Forschungsprojekten beschäftigt er sich damit, Instrumente und

Verfahren zu entwickeln, um Anpassungsmaßnahmen noch effizienter umsetzen zu können.
(vgl. E1: Zeile 3-22)

- **Expertin 2:**

Die zweite Expertin ist Frau Dipl. Ing. Marianne Steiner MA, welche an der technischen Universität Wien Raumplanung und vor zwei Jahren am FH Campus Wien Public Management studiert hat. Als Mitarbeiterin der Magistratsdirektion der Stadt Wien Klimaschutzkoordination liegt ihr Schwerpunkt bei der Stadtplanung und Mobilität. Diese Magistratsdirektion ist eine strategische Stabstelle, welche Maßnahmen, Initiativen und Projekte koordiniert und umsetzt und darüber hinaus auch die Akteure in der Stadtverwaltung miteinander vernetzt und Synergien herstellt. Neben dieser inhaltlichen Aufgabe der Vernetzung und Koordination wird diese Stabstelle auch in der Öffentlichkeitsarbeit wirksam, da sie bewusstseinsbildende Maßnahmen umsetzt, wie beispielsweise den Hitzerratgeber. (vgl. E2: Zeile 2-22)

Die Überlegung, auch einen unabhängigen Experten zu befragen, wurde verworfen, da sich die Forschungsfrage gezielt an die Situation der Stadt Wien richtet und eine außenstehende Person keinen Einblick in die konkrete Planung und Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen der Stadt hat.

2. Klimawandel

Da der Fokus dieser Diplomarbeit auf der Klimawandelanpassung liegt, wird im folgenden Kapitel nur kurz auf den Klimawandel eingegangen. Eine genauere Auseinandersetzung mit dem Thema würde den Rahmen dieser Arbeit sprengen. Während zuerst globale Ursachen des Klimawandels behandelt werden, wird anschließend der Fokus auf dem Klimawandel in Österreich liegen, da sich diese Arbeit mit der Anpassung der Stadt Wien beschäftigt. Dabei werden die Auswirkungen des Klimawandels in Österreich sowie in Städten aufgezeigt, bevor Klimaszenarien für Österreich behandelt werden.

2.1. Globale Ursachen des Klimawandels

In dem vom „Intergovernmental Panel on Climate Change“, kurz IPCC, veröffentlichten Bericht aus dem Jahr 2007 heißt es, dass „[e]ine Erwärmung des Klimasystems (...) eindeutig“ ist (IPCC 2007: 34). Anhand von verschiedenen Messungen kann bewiesen werden, dass die Temperatur der Erdoberfläche innerhalb der letzten 100 Jahre um durchschnittlich 0,74 °C gestiegen ist. Dabei ist zu beobachten, dass die Erwärmung variiert und nicht global einheitlich ist. Die hohen Breiten und insbesondere der arktische Norden sind zum Beispiel sehr stark von der Erwärmung betroffen, da sich hier in den letzten 50 Jahren die Temperaturen mehr als verdoppelt haben, während im Kongo kaum Veränderungen der Temperatur merkbar sind. (vgl. PODBREGAR et al. 2009: 4) Variabilität und Schwankungen des Klimas sind keine neuartigen Erscheinungen, da es schon immer klimatische Unterschiede in Raum und Zeit gegeben hat. Jedoch waren diese Veränderungen im Lauf der Erdgeschichte immer auf natürliche Ursachen zurückzuführen, wie beispielsweise auf Änderungen der solaren Einstrahlung, auf Schwankungen der Umlaufbahn der Erde um die Sonne oder auf Naturkatastrophen wie Vulkanausbrüche. Allerdings hat es eine globale Erwärmung, wie sie derzeit beobachtet werden kann, davor noch nie in der Geschichte der Erde gegeben. Seit Beginn der Industrialisierung hat sich die Erde stark erwärmt, was allerdings nicht auf natürliche, sondern auf menschliche Ursachen zurückzuführen ist. Diese besonders stark ausgeprägte und schnelle Erwärmung der Erdatmosphäre lässt sich daher nur anhand der Emission von Treibhausgasen, wie Kohlendioxid, Methan oder Stickoxiden, erklären, welche vom Menschen verursacht wird. An sich ist der Treibhauseffekt ein natürlicher Prozess, bei dem die Treibhausgase, die sich in der Atmosphäre befinden, die Wärmestrahlung der Erde zurückstrahlen und somit nicht nur die Atmosphäre, sondern auch die Erdoberfläche erwärmen. Dieser natürliche Vorgang bewirkt, dass die durchschnittliche Temperatur der Erdoberfläche nicht bei -18 °C liegt, sondern auf zirka 15 °C erhöht wird, wodurch das Leben auf diesem Planeten für den Menschen erst

möglich gemacht wird. Jedoch greift der Mensch seit Beginn der industriellen Zeit deutlich in dieses System ein, indem er aufgrund der Verbrennung fossiler Brennstoffe, Änderungen der Landnutzung oder Entwaldung die Menge der Treibhausgase in der Atmosphäre massiv gesteigert hat. Messungen zeigen, dass die Konzentration von CO₂ in der vorindustriellen Zeit zirka 280 ppm betrug und bis zum Jahr 2013 auf mehr als 400 ppm pro Jahr anstieg. Somit wurde die natürliche Bandbreite von 180 bis 280 ppm der letzten 800.000 Jahre weit überschritten. (vgl. PRUTSCH et al. 2014: 58) Sobald Treibhausgase freigesetzt werden, steigen sie langsam in die Atmosphäre auf und können dort relativ lange verweilen. Beispielsweise kann Kohlendioxid zwischen 50 und 150 Jahre lang wirksam bleiben. Somit besteht die Wirkung der emittierten Treibhausgase über einen langen Zeitraum hinweg und trägt zur kontinuierlichen globalen Erwärmung bei. (vgl. http://www.klimawandelanpassung.at/ms/klimawandelanpassung/de/kwa_oesterreich/kwa_ursache/, 15.03.2017)

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die vom Menschen verursachten Treibhausgasemissionen seit Beginn der Industrialisierung deutlich angestiegen sind. Dieser Anstieg ist vor allem auf die zunehmende Bevölkerungszahl und das Wirtschaftswachstum zurückzuführen, womit die derzeitigen Emissionen so hoch sind wie noch nie. Zurzeit ist die atmosphärische Konzentration von Kohlendioxid, Lachgas und Methan so stark wie seit 800.000 Jahren nicht mehr. (vgl. IPCC 2014: 4) Im Synthesebericht des „Intergovernmental Panel on Climate Change“ aus dem Jahr 2014 heißt es, dass die Auswirkungen der steigenden Emissionen im Klimasystem nachgewiesen werden konnten, womit der IPCC zu der Schlussfolgerung kommt, dass die hohe Konzentration dieser Treibhausgase in der Atmosphäre „äußerst wahrscheinlich (...) die Hauptursache der beobachteten Erwärmung seit Mitte des 20. Jahrhunderts“ ist (IPCC 2014: 4).

2.2. Treibhausgasemissionen in Österreich

Nachdem im vorigen Unterpunkt geklärt wurde, dass die anthropogenen Treibhausgasemissionen hauptverantwortlich sind für den globalen Klimawandel, wird nun genauer betrachtet, wie sich diese Emissionen in Österreich entwickelt haben.

Während im Jahr 2014 insgesamt rund 76 Millionen Tonnen Treibhausgase in Österreich ausgestoßen wurden, lag dieser Wert 2013 noch bei zirka 80 Millionen Tonnen. Somit ist ein Rückgang von rund 5 % zu verzeichnen. Diese Abnahme ist beachtlich und vor allem auf Fernwärmeversorgung, den reduzierten Einsatz von Kohle und Erdgas und der Beschränkung

von Heizöleinlagerungen zurückzuführen. Auch im Vergleich zum Jahr 1990 ist die Menge an emittierten Treibhausgasen deutlich zurückgegangen, da damals noch rund 79 Millionen Tonnen ausgestoßen wurden. Dieser Trend des stetigen Rückgangs lässt sich in Österreich trotz des Wirtschaftswachstums bereits seit dem Jahr 2005 erkennen. Während es aufgrund der Wirtschaftskrise 2009 zu einer starken Reduzierung kam, ist im darauffolgenden Jahr 2010 eine deutliche Zunahme der Emissionen zu verzeichnen. Allerdings konnte im Jahr 2011 eine Abnahme dieses Wertes erzielt werden, da durch den verstärkten Einsatz von erneuerbarer Energie und Maßnahmen zur Energieeffizienz der Gebrauch von fossilen Energieträgern maßgeblich reduziert werden konnte. (vgl. UMWELTBUNDESAMT 2016: 195) Die folgende Abbildung 1 zeigt den Verlauf der österreichischen Treibhausgasemissionen im Vergleich zu dem Ziel des Klimaschutzgesetzes und stellt die oben genannten Werte anschaulich dar. Das

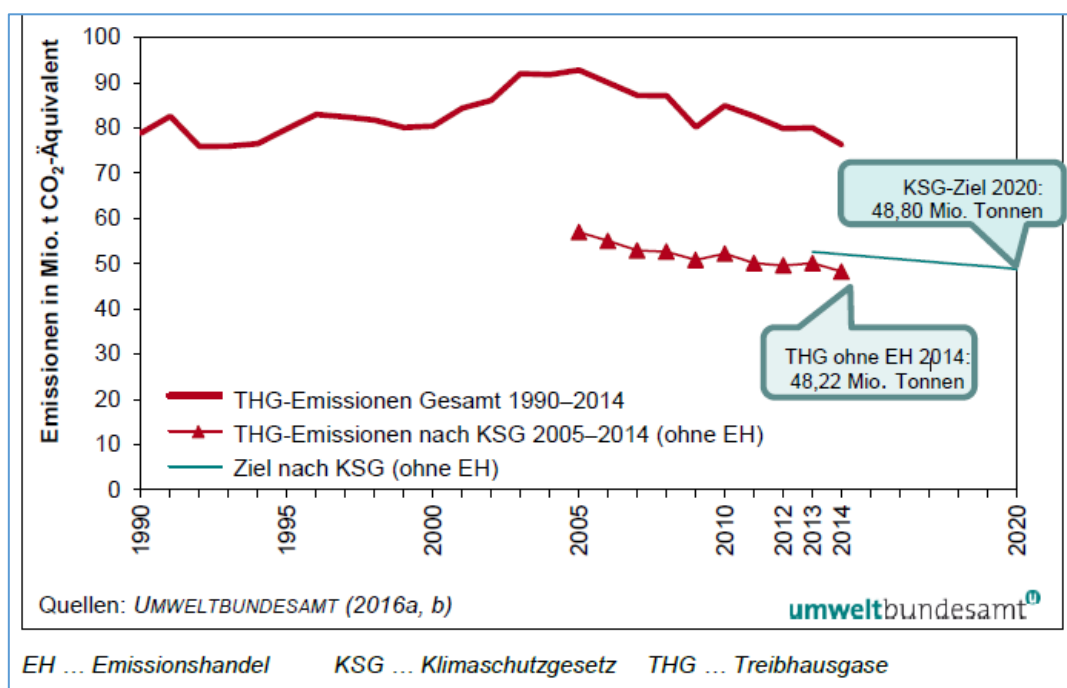


Abbildung 1: Verlauf der Treibhausgasemissionen in Österreich im Vergleich zum Ziel des Klimaschutzgesetzes (Quelle: UMWELTBUNDESAMT 2016: 195)

österreichische Klimaschutzgesetz besagt, dass bis zum Jahr 2020 die Emissionen um 16 % sinken müssen, vor allem in Bereichen wie Energie und Industrie, Abfallwirtschaft, Landwirtschaft, Verkehr und Gebäude (vgl. UMWELTBUNDESAMT 2016: 194).

In Österreich waren im Jahr 2014 insbesondere folgende Sektoren verantwortlich für die Emission von Treibhausgasen: Verkehr, Energie und Industrie, Gebäude und Landwirtschaft. Insgesamt haben diese Sektoren zirka 93 % der Emissionen verursacht. (vgl. UMWELTBUNDESAMT 2016: 195) Abbildung 2 kann man sowohl den Anteil der einzelnen Sektoren an den gesamten Emissionen aus dem Jahr 2014, als auch die Veränderung der Werte

zwischen 1990 und 2014 entnehmen. Im Jahr 2014 machte der Sektor Energie und Industrie im Vergleich zu den anderen Bereichen mit 37 % deutlich den größten Anteil an den gesamten Treibhausgasemissionen aus, gefolgt von dem Sektor Verkehr mit 28 %. Den geringsten Anteil der Emissionen wiesen die Sektoren fluorierte Gase und Abfallwirtschaft auf.

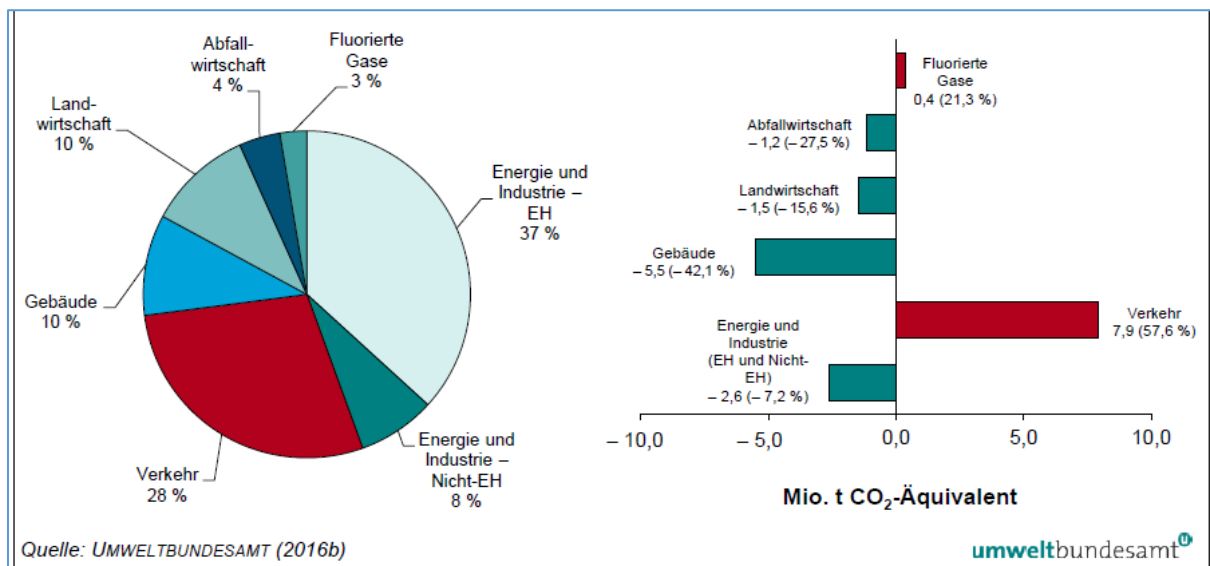


Abbildung 2: Anteil der Sektoren an den gesamten Emissionen 2014 und Änderung der Emissionen zwischen 1990 und 2014 in Österreich (Quelle: UMWELTBUNDESAMT 2016: 196)

Zu den Änderungen der Emissionen zwischen 1990 und 2014 ist anzuführen, dass der Sektor Verkehr mit einer Zunahme von rund 58 %, das sind zirka 8 Millionen Tonnen CO₂, den größten Anstieg zu verzeichnen hatte. Im Gegensatz dazu konnte der Sektor Gebäude einen deutlichen Rückgang der Treibhausgasemissionen von zirka 42 % aufweisen, was 5,5 Millionen Tonnen entspricht. Über alle Sektoren hinweg ist insgesamt im Zeitraum von 1990 bis 2014 die Emission um rund 3 %, das sind 2,5 Millionen Tonnen, gesunken. (vgl. UMWELTBUNDESAMT 2016: 196)

Abschließend wird noch kurz auf die wirtschaftlichen Faktoren in Österreich eingegangen, die einen großen Einfluss auf die Treibhausgasemissionen haben. Die Entwicklung der Emissionen ist zu zirka drei Viertel auf die Nutzung fossiler Energieträger zurückzuführen. Die Faktoren, die in Österreich die Zunahme der Treibhausgasemissionen hauptsächlich verursachen sind vor allem die Bevölkerungsentwicklung und das Wirtschaftswachstum. Die österreichische Bevölkerung ist zwischen 1990 und 2014 um rund 9 % gewachsen, nämlich von 7,7 auf 8,4 Millionen Einwohner. Zum Wirtschaftswachstum ist zu sagen, dass das Bruttoinlandsprodukt pro Kopf zwischen 2010 und 2014 von 25.400 Euro auf 36.000 Euro gestiegen ist, was einer Zunahme von rund 42 % entspricht. Allerdings gibt es auch einige Faktoren, die zu einer Abnahme der Emissionen in Österreich geführt haben. Durch die Implementierung von

Maßnahmen zur Energieeffizienz konnte die Energieintensität reduziert werden. So sank der Bruttoinlandsenergieverbrauch (BIV) pro Wertschöpfungseinheit (BIP) zwischen 1990 und 2014 von 5,4 Terajoule pro einer Million Euro auf 4,5 Terajoule, wodurch die Energieeffizienz um rund 20 % erhöht werden konnte. Weitere wichtige Faktoren in der Reduzierung der Emissionen in Österreich sind beispielsweise der Wechsel von Kohle auf Erdgas und die zunehmende Nutzung von erneuerbaren Energieträgern. (vgl. UMWELTBUNDESAMT 2016: 196)

2.3. Auswirkungen des Klimawandels auf Österreich

Im folgenden Punkt wird darauf eingegangen, wie sich der Klimawandel in Österreich bemerkbar macht, indem beispielsweise die Entwicklung der Temperaturen und des Niederschlags beleuchtet wird. Da der Fokus dieser Diplomarbeit auf der Stadt Wien liegt, werden im Anschluss die Auswirkungen des Klimawandels speziell auf Städte in Österreich erläutert, da eine genaue Auseinandersetzung mit den Klimafolgen für alle Bereiche den Rahmen dieser Arbeit sprengen würde.

2.3.1. Temperatur- und Niederschlagsentwicklung

Um auf die Auswirkungen des Klimawandels in Österreich näher einzugehen, wird sowohl die Entwicklung der Temperatur als auch des Niederschlags beleuchtet, bevor kurz allgemein beispielhaft ein paar nationale Folgen erläutert werden.

- **Entwicklung der Temperatur:** Seit dem Jahr 1880 konnte in Österreich eine Zunahme der durchschnittlichen Jahrestemperatur um zirka 2 °C beobachtet werden. Insbesondere seit 1980 ist ein rasanter Anstieg von rund 1 °C zu verzeichnen. Allerdings beträgt der weltweite mittlere Temperaturanstieg lediglich 0,85 °C, wodurch in Österreich seit 1880 die Erwärmung deutlich höher ist als im globalen Vergleich. Zusätzlich ist bis zur Jahrhundertmitte in Österreich mit einer weiteren Zunahme von zirka 1,4 °C zu rechnen, wobei dieser Anstieg für den gesamten Alpenraum erwartet wird. Jedoch gelten vor allem Regionen südlich des Alpenhauptkamms als besonders betroffen, welche sich künftig schneller erwärmen werden. Dabei wird die Erwärmung im Winter und Spätsommer höher eingeschätzt als in den anderen Jahreszeiten. (vgl. UMWELTBUNDESAMT 2016: 214f)
- **Entwicklung des Niederschlags:** Seit zirka 150 Jahren ist die Entwicklung des Niederschlags in Österreich regional sehr unterschiedlich. Beispielsweise stieg im Westen Österreichs die jährliche Niederschlagsmenge um etwa 10-15 %, während diese im Süden um annähernd denselben Wert sank. (vgl. UMWELTBUNDESAMT 2016: 215)

Wie sich die Temperatur und der Niederschlag entwickeln, beeinflusst in Folge auch die Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft einer Region. In Österreich sind die Auswirkungen des Klimawandels regional sehr verschieden, da es große Unterschiede innerhalb kurzer Distanzen gibt. Zum Beispiel hängt die Verteilung des jährlichen Niederschlags von kleinräumigen Topografien und differenten Klimaräumen ab und ist daher regional sehr unterschiedlich. Aufgrund des vom Klimawandel verursachten Temperaturanstiegs sind die österreichischen Gletscher bereits seit 1980 deutlich zurückgegangen und haben nicht nur an Fläche, sondern auch an Volumen verloren. Im Jahr 2014 sind in Österreich zirka 86 % der Gletscher geschmolzen und haben sich durchschnittlich um rund 10,3 m zurückgebildet. Im Vergleich zum Jahr 2012, als die Gletscherschmelze noch zirka 17,4 m betrug, ist eine leichte Abnahme zu verzeichnen, wobei insgesamt mit einer Zunahme der Gletscherschmelze zu rechnen ist. Weitere Auswirkungen des Klimawandels sind häufiger auftretende Hitzewellen. Diese haben direkte Folgen für den Menschen und seine Gesundheit, da sie eine große Belastung für den menschlichen Organismus darstellen. Bis zum Jahr 2045 wird eine jährliche Zunahme von zirka 400 Hitzetoten in Österreich prognostiziert, während sich diese Zahl bis zum Jahr 2065 sogar auf 1.060 belaufen soll. Neben den Hitzewellen wird es außerdem auch vermehrt zu Dürreperioden kommen, welche regional die Trinkwasserversorgung drastisch beeinträchtigen und somit die Landwirtschaft schädigen können. Der Sommer 2015 galt beispielsweise als der trockenste Sommer im Norden und Osten Österreichs seit dem Jahr 1911. Diverse Extremereignisse, wie zum Beispiel Muren, Überschwemmungen und Rutschungen, werden ebenfalls vermehrt auftreten. Diese verursachen nicht nur Schäden an Personen, sondern auch an Siedlungen und Einrichtungen der kritischen Infrastruktur. Als kritische Infrastruktur werden diejenigen Infrastrukturen bezeichnet, die einen wesentlichen Beitrag leisten, um essenzielle gesellschaftliche Funktionen in einer Region gewährleisten zu können. Dazu gehören beispielsweise die Verkehrs-, Telekommunikations- oder Energieinfrastruktur, Kraftwerke, sowie die Lebensmittel- und Gesundheitsdienstleistungsversorgung. Wenn diese allerdings gestört oder sogar zerstört werden, hat das nicht nur drastische Folgen für die Sicherheit und Gesundheit, sondern auch für das wirtschaftliche und soziale Wohl der Bevölkerung. (vgl. UMWELTBUNDESAMT 2016: 217f)

2.3.2. Auswirkungen des Klimawandels auf Städte

Nun wird der Fokus auf den Auswirkungen des Klimawandels auf österreichische Städte liegen, wobei zuvor auf das Stadtklima und dessen Definition eingegangen wird.

Allgemein versteht man unter „Stadtklima“ die „durch menschliche Aktivitäten verursachten Veränderungen des Klimas und der Luftqualität in städtischen Ballungszentren“ (PRUTSCH et al. 2014: 66). Die urbane Bevölkerung beeinflusst also mit ihrem Handeln aktiv den eigenen Lebensraum. Dabei basieren die Handlungen auf folgenden Faktoren, welche sich gegenseitig beeinflussen: Bebauung, Versiegelung, Verkehr, Abwärme und Treibhausgasemissionen. Inwieweit diese wechselseitige Beeinflussung besteht, hängt nicht nur von der Art, sondern auch vom jeweiligen Maß der Bebauung und der baulichen Nutzung, der Struktur der Stadt und deren Einbindung in ihre Umgebung ab. Das Stadtklima äußert sich besonders in der Verschmutzung der Luft, in den steigenden Oberflächen- und Lufttemperaturen, in der schwächeren nächtlichen Abkühlung, in der Verlängerung der Vegetationsperiode um bis zu 10 Tage und in Veränderungen der Wind- und Niederschlagsverhältnisse. Anhand von urbanen Charakteristika werden die Folgen des Klimawandels verstärkt, wodurch die Lebensbedingungen in den Städten zunehmend schlechter werden. (vgl. PRUTSCH et al. 2014: 66) Folgende Faktoren spielen dabei eine Rolle:

- **Temperatur:** Der Wärmehaushalt von Städten wird die Auswirkungen des Klimawandels am stärksten zu spüren bekommen, da bereits heute eine Zunahme von Hitzewellen und extrem heißen Tagen beobachtet werden kann. Dieser Wärmeinseleffekt wird zusätzlich verstärkt durch das schnelle Wachstum und die steigende Verdichtung der Städte. Im Vergleich zu ländlichen Gebieten und Grünanlagen ist im urbanen Raum die nächtliche Abkühlung von dicht besiedelten und versiegelten Flächen wesentlich geringer. Dadurch wird der menschliche Organismus belastet, zusätzlich zu den häufiger auftretenden Hitzewellen. Diese führen nicht nur zu einer Beeinträchtigung der Leistungsfähigkeit und des Wohlbefindens der Menschen, sondern auch zu einer Zunahme von Krankheiten und Todesfällen.
- **Wasserhaushalt:** Aufgrund der steigenden Hitze in Städten wird im Sommer der Trink- und Brauchwasserbedarf deutlich zunehmen. Bei Starkregenereignissen kann die Abflusskapazität der urbanen Kanalisation überlastet werden, wodurch kein Wasser mehr abfließen kann. Auch der hohe Versiegelungsgrad in Städten spielt eine wichtige Rolle, da dadurch beispielsweise wichtige Flächen zur Hochwasserrückhaltung fehlen. All diese Faktoren führen zu einem zunehmenden Überflutungsrisiko in österreichischen Städten.
- **Luftverschmutzung:** Luftverschmutzung in Städten steht in direktem Zusammenhang mit dem Klimawandel. Denn der Klimawandel beeinflusst die Verteilungsmuster und die atmosphärische Zusammensetzung von Schadstoffen. Die Zunahme von sommerlichen Hochdruckwetterlagen, welche sich in hohen Temperaturen und einer starken

Sonneneinstrahlung äußern, werden in Zukunft häufiger auftreten und vor allem in urbanen Gebieten Luftverunreinigungen verursachen und verstärken.

(vgl. PRUTSCH et al. 2014: 66)

Die folgende Auflistung soll die Auswirkungen des Klimawandels auf Städte und urbane Frei- und Grünräume abschließend zusammenfassen.

- Aufgrund der Zunahme von Hitzewellen wird die Hitzebelastung und somit auch der Wärmeinseleffekt in Städten verstärkt.
- In österreichischen Flachlandbereichen werden höhere thermische Extremwerte erwartet.
- Die nächtliche Abkühlung wird verringert, wodurch es in österreichischen Städten zu durchschnittlichen nächtlichen Temperaturminima von mehr als 20 °C kommen wird.
- Die Zahl der Todesopfer sowie die thermophysiologische Belastung durch häufigere Hitzewellen wird steigen.
- Der thermische Stadtklimaeffekt wird verstärkt, vor allem wegen des zunehmenden Strombedarfs bei Hitzewellen durch Kühlung.
- Luftverschmutzungen werden in Städten aufgrund von sommerlichen Hochdruckwetterlagen begünstigt.
- In österreichischen Städten wird sich das Risiko für Hochwasser in den Frühling und Winter verschieben.
- Die Verteilung und Intensität von Niederschlägen wird sich ebenfalls verändern, da im Sommer die Niederschlagshäufigkeit sinken und im Winter steigen wird.
- Des Weiteren werden im Sommer öfter Sommergewitter und Starkregenereignisse in Städten auftreten.
- Aufgrund der veränderten urbanen Pflanzen- und Tierwelt werden sich diejenigen Pflanzen und Tiere ausbreiten, die wärmeliebend sind.
- Die Vegetation wird in Städten eine geringere Verdunstungsleistung aufweisen können.
- Zusätzlich wird die Vegetationsperiode deutlich verlängert werden auf bis zu 10 Tage.
- Zunehmende Trockenperioden führen außerdem zu einer erhöhten Anfälligkeit der Vegetation.

(vgl. BMLFUW 2012a: 37)

2.4. Klimaszenarien für Österreich

Im folgenden Punkt soll kurz auf die Prognosen der Klimaszenarien für Österreich eingegangen werden, um die zukünftige nationale Entwicklung aufzuzeigen.

Globale Klimamodelle können regional nur für größere Gebiete ausgewertet werden, was für Österreich dem Alpenraum entspricht. Für den Alpenraum ergeben sich 15 unterschiedliche Klimamodelle. (vgl. BMLFUW 2012a: 25)

Temperatur

Alle Klimamodelle zeigen für Österreich eine stetige Erhöhung der Temperaturen von zirka 1,5 °C bis 2,5 °C bis zur Jahrhundertmitte, während der Anstieg im Sommer und Winter stärker ausfällt als im Frühjahr. (vgl. BMLFUW 2012a: 26) Die steigenden Temperaturen sind generell über den ganzen Alpenraum verteilt, wobei sich Regionen südlich des Alpenhauptkamms schneller erwärmen werden. Im Winter und späten Sommer ist dabei die mittlere Erwärmung etwas höher als im Frühling und Herbst. Der „Intergovernmental Panel on Climate Change“ (IPCC) hat verschiedenste Szenarien berechnet, welche vom strengen Einhalten des Klimaschutzes bis hin zu keinerlei Maßnahmen zur Bekämpfung der Emissionen reichen. Der IPCC prognostiziert dabei für das Ende des Jahrhunderts einen Anstieg der mittleren weltweiten Durchschnittstemperatur von zirka 0,9 °C bis 5,4 °C im Vergleich zur vorindustriellen Zeit. (vgl. UMWELTBUNDESAMT 2016: 215) Abbildung 3 zeigt die mittlere Temperaturdifferenz für

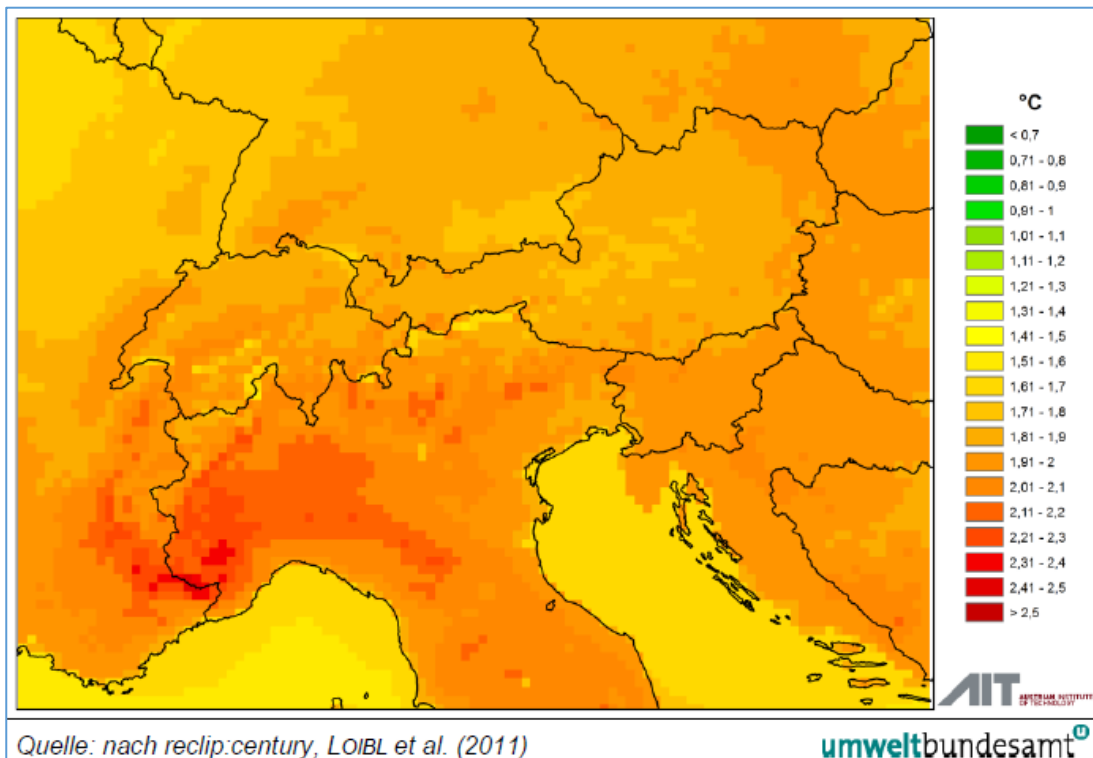


Abbildung 3: Regionale Szenarien über die Erhöhung der Temperaturen im Alpenraum (Quelle: UMWELTBUNDESAMT 2016: 215)

den Zeitraum 2021 bis 2050 im Vergleich zur Periode 1971 bis 2000 im Alpenraum, die anhand der regionalen Szenarien zur prophezeiten Klimaerwärmung errechnet wurde. Es ist zu erkennen, dass in Österreich für die Periode von 2021 bis 2050 eine durchschnittliche Zunahme der Temperatur von zirka 1,8 °C bis 1,9 °C im Vergleich zum Zeitraum von 1971 bis 2000 prognostiziert wird. Dabei werden die Temperaturen im Nordosten Österreichs, wie beispielsweise im östlichen Niederösterreich, in Teilen Wiens und des südlichen Burgenlands, etwas höher eingeschätzt und weisen eine Zunahme von zirka 1,91 °C bis 2 °C auf. Generell kann man jedoch Abbildung 3 entnehmen, dass, wie bereits erwähnt, der Anstieg der Temperatur über den ganzen Alpenraum gleichmäßig verteilt ist und eine etwas schnellere Erwärmung südlich des Alpenhauptkamms stattfindet (vgl. BMLFUW 2012a: 27). Stellt man die prognostizierte Erhöhung für den Zeitraum von 2021 bis 2050 mit der für die Periode von 2031 bis 2060 wie in Abbildung 4 gegenüber, kann man eine drastische Steigerung der Temperaturen im Vergleich zum Zeitraum von 1971 bis 2000 erkennen. Für Österreich wird somit eine Zunahme der Temperaturen für die Periode von 2031 bis 2060 von zirka 2,21 °C bis 2,3 °C erwartet.

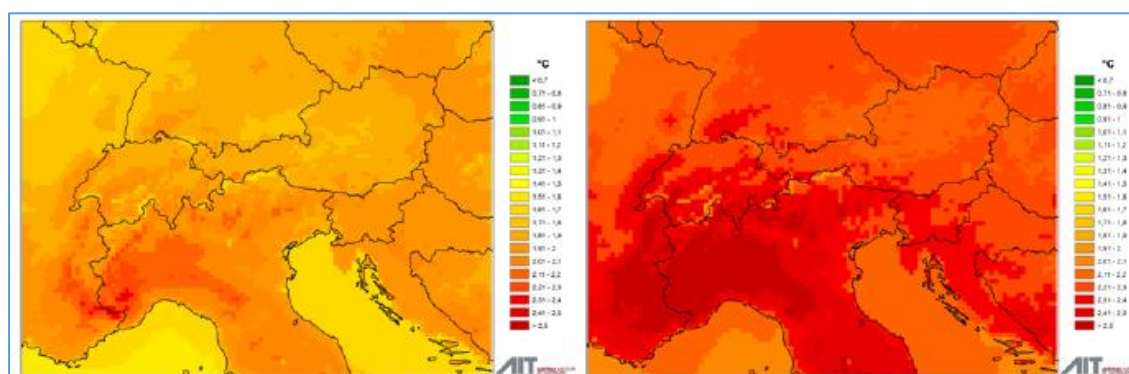


Abbildung 4: Gegenüberstellung Szenarien Temperatur Alpenraum 2021-2050 und 2031-2060 im Vergleich zur Periode 1971-2000 (Quelle: BMLFUW 2012a: 27)

Niederschlag

Die Entwicklung des Niederschlags in Österreich ist seit den letzten 150 Jahren regional sehr unterschiedlich (vgl. UMWELTBUNDESAMT 2016: 215). Der Alpenraum fungiert als natürliche Barriere für Niederschlag. Messungen zeigen, dass der Regen im Zeitraum von 1860 bis 2007 vor allem im Nordwesten der Alpen anstieg, während im Süden eine Abnahme zu verzeichnen war. Generell geht aus globalen Klimamodellen über Niederschlagsszenarien im Alpenraum hervor, dass die jährliche Niederschlagssumme relativ konstant bleiben wird. Allerdings wird sich der Regen vom Sommer- in das Winterhalbjahr verlagern. So zeigen Messungen, dass bis zum Jahr 2100 der Niederschlag im Winter deutlich ansteigen wird, während im Sommer mit einem starken Rückgang über alle Regionen in Österreich hinweg zu rechnen ist. (vgl.

BMLFUW 2012a: 27f) Konkret wird im Lauf des 21. Jahrhunderts eine Zunahme im Winter von zirka 10 % und eine Abnahme im Sommer von rund 10 % bis 20 % erwartet. Jedoch gibt es keine eindeutigen Prognosen für die Entwicklung des durchschnittlichen Jahresniederschlags. (vgl. UMWELTBUNDESAMT 2016: 216) Abbildung 5 zeigt die Änderung des jährlichen Niederschlags für den Zeitraum 2021 bis 2050 im Vergleich zur Periode 1971 bis 2000 im Alpenraum, die anhand der regionalen Szenarien zur prophezeiten Klimaerwärmung errechnet wurde.

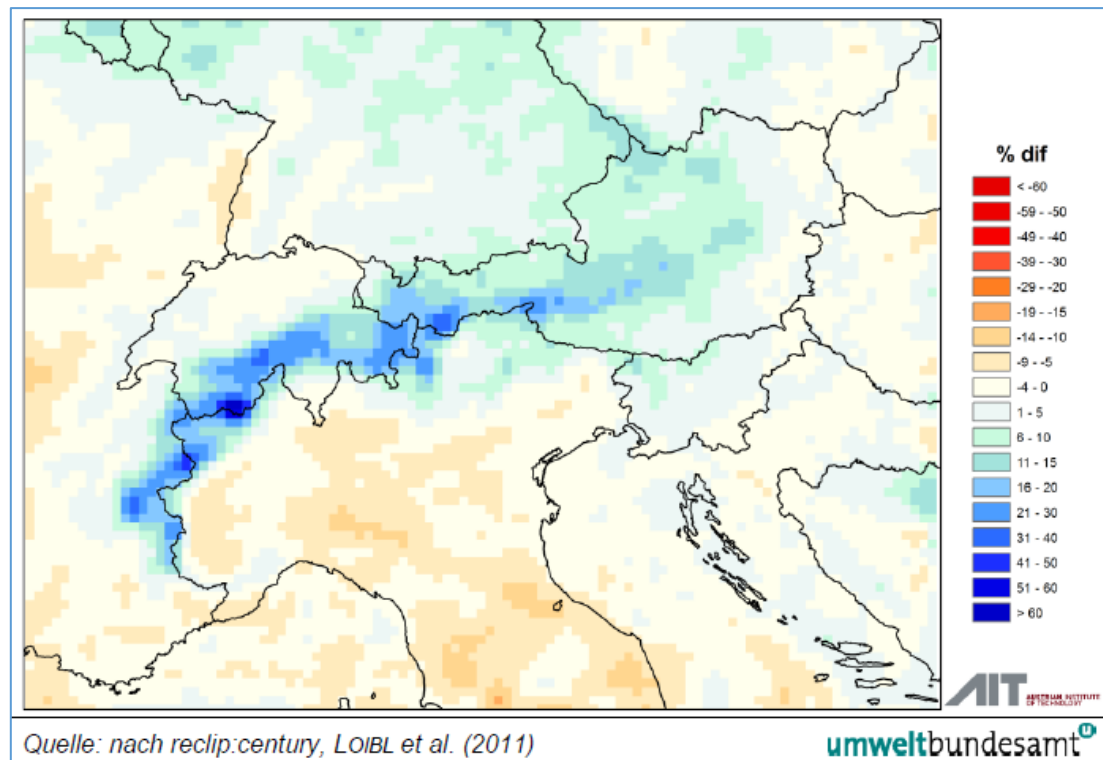


Abbildung 5: Änderung des Niederschlags für 2021 - 2050 im Vergleich zu 1971 - 2000 für den Alpenraum (Quelle: UMWELTBUNDESAMT 2016: 216)

Abbildung 5 kann man entnehmen, dass für den Zeitraum von 2021 bis 2050 in Westösterreich mit einer Niederschlagszunahme von zirka 5 % bis 10 % im Vergleich zur Periode 1971 bis 2000 zu rechnen ist, während im Norden und Osten Österreichs eine geringere Zunahme von etwa 1 % bis 5 % erwartet wird. Des Weiteren werden Unterschiede zwischen den einzelnen Jahreszeiten erwartet, welche in den folgenden Abbildungen dargestellt werden. Abbildung 6 kann man entnehmen, dass im Sommer in Österreich generell mit einer Abnahme des Niederschlags zu rechnen ist, welche im Süden und Westen zirka 10 % betragen wird. Im Herbst werden keine großartigen Veränderungen erwartet, während im Süden und Osten Österreichs die Niederschlagssummen möglicherweise um rund 10 % sinken werden. (vgl. BMLFUW 2012a: 30) Abbildung 7 zeigt, dass im Winter die Zunahme des Niederschlags im Norden und Osten des Alpenraums für den Zeitraum von 2021 bis 2050 im Vergleich zur Periode 1971 bis

2000 etwas über 10 % betragen wird, während im Westen und Südosten eine Niederschlagszunahme von knapp unter 10 % erwartet wird. Im Frühling hingegen werden keine eindeutigen Werte prognostiziert, wobei im Osten Österreichs ein leichter Rückgang möglich ist. (vgl. BMLFUW 2012a: 30)

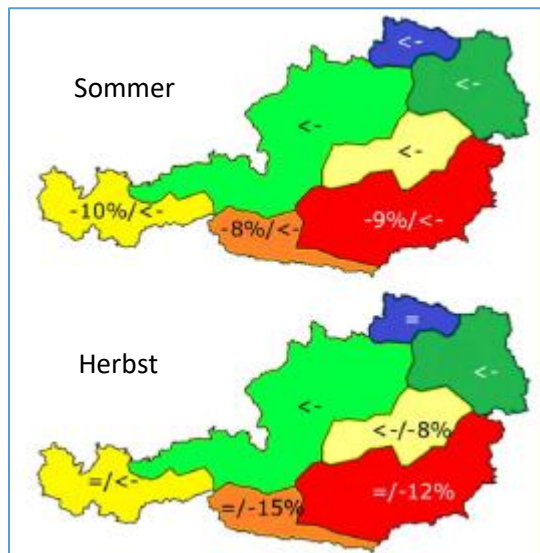


Abbildung 6: Niederschlagsveränderung in Österreich im Sommer und Herbst Vergleich Periode 1971-2000 und 2021-2050 (Quelle: BMLFUW 2012a: 31)

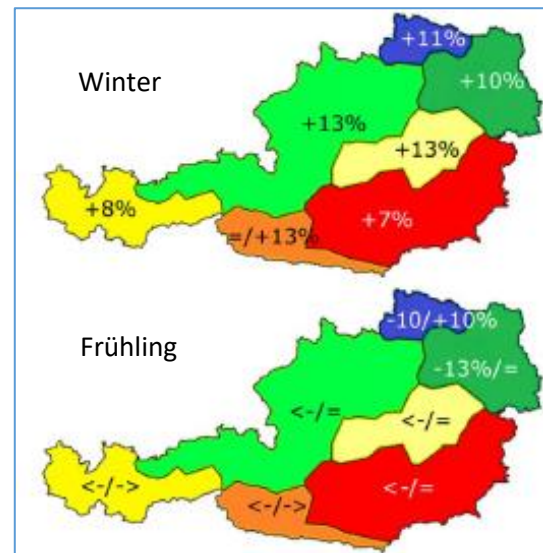


Abbildung 7: Niederschlagsveränderung für Österreich im Winter und Frühling Vergleich Periode 1971-2000 und 2021-2050 (Quelle: BMLFUW 2012a: 31)

Extreme Wetterereignisse

Anhand von Berechnungen zu verschiedenen Klimamodellen wird erwartet, dass es künftig mehr Extremereignisse in Österreich geben wird. Aufgrund der künftig wärmeren und feuchteren Atmosphäre wird das Auftreten von häufigen Starkniederschlägen wahrscheinlicher. Vor allem im Sommer wird bis zum Jahr 2051 eine Steigerung der Niederschlagsintensität von etwa 17 % bis 26 % in Österreich erwartet. Im Herbst wird mit einer großen Zunahme der Intensität insbesondere im Südosten und Osten Österreich gerechnet. Des Weiteren werden neben den zunehmenden Starkniederschlägen auch häufiger auftretende Hitzewellen und Hitzetage prognostiziert. Messungen der vergangenen Jahrzehnte belegen, dass in Österreich und vor allem in den Landeshauptstädten die Anzahl der Hitzetage und Hitzewellen mit Tageshöchstwerten über 30 °C deutlich gestiegen ist. Beispielsweise in Wien ist eine Zunahme von Tagen mit über 30 °C von zirka 9,6 auf 15,2 zu verzeichnen. In Innsbruck stieg diese Zahl sogar von 9,0 auf 16,6. Diese Werte zeigen, dass Temperaturextreme, insbesondere Hitzetage, in Österreich künftig öfter auftreten werden. Die Zunahme betrifft dabei nicht nur die Anzahl, sondern auch die Intensität der Hitzewellen und Hitzetage. In Österreich wird mit einem Anstieg der mittleren Häufigkeit des Auftretens von Hitzewellen von zirka 5 auf rund 15 pro Jahr bis zum Jahrhundertende gerechnet. Außerdem wird zusätzlich auch die Häufigkeit von

Dürreperioden steigen, insbesondere in den Sommermonaten. Diese Entwicklung kann vor allem schlimme Konsequenzen für ohnehin niederschlagsärmere Gebiete haben, wie beispielsweise im Norden der Donau oder im Osten und Süden Österreichs. Dort wird nicht nur das Ertragspotenzial der Landwirtschaft, sondern auch das menschliche Wohl aufgrund der steigenden Trockenheit deutlich beeinträchtigt werden. Zusätzlich werden regional die Wasserqualität und die Trinkwasserversorgung durch häufiger auftretende Dürreperioden gefährdet. (vgl. UMWELTBUNDESAMT 2016: 216f)

2.5. Resümee

Abschließend sollen im folgenden Resümee noch einmal die wichtigsten Erkenntnisse dieses Kapitels zum Thema Klimawandel kurz zusammengefasst werden.

Der Klimawandel ist nicht aufzuhalten und verschiedene Messungen haben bereits gezeigt, dass die Erdoberflächentemperatur seit dem letzten Jahrhundert um zirka 0,74 °C gestiegen ist. Dabei erweist sich die Erwärmung als regional unterschiedlich und ist somit weltweit different ausgeprägt. Auch wenn es im Laufe der Erdgeschichte immer wieder zu Schwankungen der Temperaturen gekommen ist, waren diese Veränderungen immer auf natürliche Ursachen zurückzuführen. Heute hingegen sind es die Menschen, die die konstante Erwärmung der Erde verursachen, welche vor allem mit Beginn des industriellen Zeitalters in Gang gesetzt wurde. Somit lässt sich die besonders schnelle Erwärmung der Erdatmosphäre nur durch die zunehmenden Treibhausgasemissionen erklären, wodurch der Mensch in den an sich natürlichen Prozess des Treibhauseffekts aktiv eingegriffen und diesen verstärkt hat. Der IPCC bezeichnet daher die hohe Konzentration der Treibhausgase in der Erdatmosphäre als Hauptursache der globalen Erwärmung. In Österreich ist ein klarer Trend des Emissionsrückgangs zu erkennen, was vor allem auf den vermehrten Einsatz von erneuerbarer Energie und den Verzicht auf fossile Energieträger zurückzuführen ist. Die Sektoren, die in Österreich hauptverantwortlich sind für den Ausstoß von Treibhausgasen sind Verkehr, Industrie, Energie, Landwirtschaft und Gebäude, wobei der Faktor Energie und Industrie die höchsten Werte aufweist. Außerdem werden die Emissionen auch maßgeblich von der Entwicklung der Bevölkerung und der Wirtschaft beeinflusst.

Zu den Auswirkungen des Klimawandels in Österreich wurde die Entwicklung der Temperatur und des Niederschlags näher erläutert. Die Temperatur hat sich in Österreich vor allem seit dem Jahr 1980 deutlich erhöht und übersteigt sogar den globalen durchschnittlichen Wert. Auch in Zukunft wird mit einer weiteren Zunahme der Temperatur gerechnet, wobei diese im Sommer

und Winter höher ausfallen wird als in den anderen Jahreszeiten. Die Entwicklung des Niederschlags ist in Österreich regional unterschiedlich. Im Norden stieg die jährliche Niederschlagssumme, während sie im Süden sank. Eine weitere Auswirkung des Klimawandels in Österreich ist die Gletscherschmelze, die bereits weit fortgeschritten ist. Zu den Folgen des Klimawandels für Städte wurden einige konkrete Punkte aufgelistet. Um nur eine kleine Auswahl zu nennen, werden in Städten zum Beispiel Hitzewellen und Hitzebelastungen zunehmen, wodurch auch der Wärmeinseleffekt verstärkt wird. Die nächtliche Abkühlung wird stark verringert und der Stadtklimaeffekt aufgrund des zunehmenden Strombedarfs bei Hitzewellen verstärkt werden. Die Luft wird in Städten deutlich mehr verschmutzt, was vor allem auf sommerliche Hochdruckwetterlagen zurückzuführen ist. Auch die Zunahme von Starkregenereignissen und Sommergewittern ist problematisch für Städte.

Zuletzt wurde auf Klimaszenarien für Österreich eingegangen, wobei der Fokus auf der Temperatur, dem Niederschlag und extremen Wetterereignissen lag. Klimamodelle zeigen, dass die Temperatur in Österreich weiterhin steigen wird, wobei diese Zunahme im Sommer und Winter stärker ausfallen wird als in den restlichen Jahreszeiten. Generell erwärmt sich die Region südlich des Alpenhauptkamms etwas schneller. Die Niederschlagssumme wird in Österreich relativ konstant bleiben, wobei eine Verlagerung vom Sommer- in das Winterhalbjahr stattfinden wird. Verschiedene Klimamodelle zeigen außerdem, dass extreme Wetterereignisse, wie beispielsweise Starkniederschläge, Hitzewellen, Hitzetage und Dürrperioden, in Österreich künftig deutlich zunehmen werden. Diese Entwicklung hat drastische Folgen für den Menschen.

Anhand der Auseinandersetzung mit den bereits beobachtbaren Auswirkungen des Klimawandels sowie den prognostizierten Veränderungen in Österreich soll verdeutlicht werden, dass der Klimawandel nicht geleugnet werden kann und aktiv gehandelt werden muss. Wie Maßnahmen zur Bekämpfung und Anpassung an den Klimawandel aussehen können, soll im folgenden Kapitel ausführlich behandelt werden.

3. Klimawandelanpassungsstrategien

Anhand der Auseinandersetzung mit dem Klimawandel und seinen globalen Folgen und Auswirkungen in Kapitel 2 lässt sich erkennen, dass der Klimawandel nicht mehr aufzuhalten ist. Was es neben dem intensiven Klimaschutz deswegen dringend braucht, sind Klimawandelanpassungsstrategien. Dieses Kapitel widmet sich daher einem der Kernthemen dieser Arbeit und behandelt Anpassung an den Klimawandel im Detail.

3.1. Definition, Handlungsmaßnahmen, Leitprinzipien von Anpassungsstrategien

Zu Beginn bedarf es einer Definition und Erklärung des Begriffs „Klimawandelanpassungsstrategie“. Auf einer vom Umweltbundesamts, dem Ministerium für ein lebenswertes Österreich und dem Klimaenergiefonds eigens erstellten Homepage, die sich nur mit den Themen Klimawandel und Anpassung beschäftigt, werden Anpassungsstrategien definiert. Dort heißt es, dass diese Strategien langfristig angelegte Konzepte sind, die das Ziel verfolgen, eventuelle Nachteile, die durch Klimaveränderungen entstehen können, nicht nur zu mindern, sondern auch Vorteile daraus zu ziehen (vgl. http://www.klimawandelanpassung.at/ms/klimawandelanpassung/de/kwa_allgemein/kwa_glossar/, 31.01.2017). Durch Anpassungsstrategien soll also ermöglicht werden, die potenziellen Folgen des sich verändernden Klimas, wie beispielsweise Zunahme der Niederschläge und der Temperaturen, sowie Verknappung der Wasserressourcen und eine zunehmende Häufigkeit von Stürmen bewältigen zu können, oder künftige ähnliche Veränderungen zu vermeiden. Außerdem verfolgen Anpassungsstrategien das Ziel, die von bereits eingetretenen oder von künftigen Veränderungen verursachten Schäden entweder kostenwirksam zu minimieren, oder sogar etwaige Vorteile zu nutzen. (vgl. KOM 2007: 4)

Handlungsmaßnahmen

Durch Anpassungsstrategien werden eine strategische Richtung vorgegeben und der Rahmen für konkrete Handlungsempfehlungen festgelegt, welche häufig in Aktionsplänen zusammengefasst werden (vgl. http://www.klimawandelanpassung.at/ms/klimawandelanpassung/de/kwa_allgemein/kwa_glossar/, 31.01.2017). In diesen Aktionsplänen befinden sich neben vielen anderen Handlungsempfehlungen zum Beispiel solche, um die Nutzung knapper Wasservorräte effizienter zu gestalten, um die Baunormen an künftige Klimabedingungen und Wetterextreme anzupassen, oder um durch spezielle Anlagen von Korridoren die Artenmigration zu fördern (vgl. KOM 2007: 4). Es gibt zahlreiche solcher Anpassungsmöglichkeiten und

Handlungsmaßnahmen, die in „graue“, „grüne“ und „softe oder smarte“ unterteilt werden können (BMLFUW 2012a: 16).

- **Graue** Maßnahmen sind rein technisch und beziehen sich zum Beispiel auf Anpassungen an Gebäuden, wie Wärmedämmung, Anlagen zum Hochwasserschutz oder technische Hangstabilisierungen.
- **Grüne** Maßnahmen verfolgen das Ziel, Ökosysteme und deren natürliche Funktionen zu erhalten oder zu verbessern, und durch konkrete Anpassungsmaßnahmen Resilienz zu erreichen, welche potentielle Klimaauswirkungen eindämmen können.
- **Softe oder smarte** Maßnahmen beziehen sich vor allem auf die Bewusstseinsbildung und einen Zuwachs an Wissen in der Bevölkerung, auf die Schaffung ökonomischer Anreize und auf die Festlegung institutioneller Rahmenbedingungen, welche eine Anpassung ermöglichen.

(vgl. BMLFUW 2012a: 16)

Dabei können die Maßnahmen entweder „vorgreifend oder reaktiv“ sein (KOM 2007: 4). Das heißt, dass die Anpassungsstrategien entweder durch konkrete Maßnahmen für zukünftige Ereignisse und Klimaveränderungen vorsorgen, oder, dass sie reaktiv sind, also auf bereits eingetretene Veränderungen reagieren. Um daher Vorteile aus potenziellen negativen Änderungen durch den Klimawandel ziehen und vorgreifend handeln zu können, braucht es eine frühzeitige Anpassung (vgl. PRUTSCH et al. 2014: 11). Deswegen ist es besonders wichtig, rasch zu handeln und die Forschung in diesem Gebiet voranzutreiben, um nicht nur möglichst viele Strategien zu entwickeln, sondern um diese auch effektiv in den Handlungsfeldern anzuwenden, bevor es zu spät ist. Denn auch Anpassungsstrategien haben ihre Grenzen, da ab dem Zeitpunkt, bei dem gewisse Temperaturen überschritten werden, bestimmte negative und irreversible Klimaveränderungen und -auswirkungen nicht mehr aufgehalten werden können (vgl. KOM 2007: 4). Glücklicherweise ist in Österreich die Bedeutung von Anpassungsstrategien und deren möglichst schnelles Anwenden früh erkannt worden und im Jahr 2012 konnte eine Strategie zur Anpassung an den Klimawandel veröffentlicht werden, welche nicht nur einen strategischen Rahmen vorgibt, sondern auch konkrete Handlungsmaßnahmen für 14 Handlungsfelder beinhaltet (vgl. PRUTSCH et al. 2014: 11). Doch darauf wird noch später in Punkt 3.6. im Detail eingegangen.

Leitprinzipien

Die Klimawandelanpassung kann weiters als ein „laufender Prozess“ bezeichnet werden, welcher sich über einen längeren Zeitraum erstreckt und viele verschiedene Akteure miteinschließt (BMLFUW 2012a: 51). Um sich besser orientieren und die Anpassung nach ihrer Effizienz überprüfen zu können, wurden zehn Leitprinzipien entwickelt, welche einen Orientierungsrahmen bieten, aber auch genug situationsbezogene Entscheidungsspielräume lassen. Diese zehn Leitprinzipien lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

- **Wahrnehmung von Verantwortung:** Von Anfang an müssen sich die Entscheidungsträger klar zur Anpassung bekennen und auch Bereitschaft zeigen, verschiedene Aufgaben in einer Gruppe zu managen und organisieren. Dazu werden genug personelle sowie finanzielle Mittel benötigt, um den langen Prozess der Anpassung zu sichern.
- **Weiterleitung von Informationen:** Damit eine Anpassungsstrategie wirksam wird, ist es notwendig, dass die Akteure voneinander lernen und durch ständige Kommunikation ihr Wissen erweitern und teilen. Dabei ist zu beachten, dass die wissenschaftlichen Informationen den speziellen Anforderungen der jeweiligen Akteure entsprechend aufbereitet werden müssen. Um eine produktive und effiziente Kommunikation und Kooperation zwischen den Akteuren sichern zu können, muss es eine gemeinsame Sprache geben.
- **Förderung von Kooperationen:** Um eine erfolgreiche Anpassung garantieren zu können, ist eine partnerschaftliche Zusammenarbeit zwischen den Akteuren Voraussetzung. Dafür muss zuerst geklärt werden, welche Akteure relevant und für die Arbeit an der Anpassung geeignet sind. Dabei können zum Beispiel Fragen nach der Betroffenheit von den Auswirkungen des Klimawandels oder nach der Verantwortlichkeit für die Umsetzung der Maßnahmen behilflich sein.
- **Beachtung von Unsicherheiten:** Wie bereits in Kapitel 2 erläutert, sind Prognosen über zukünftige Klimafolgen immer zu einem gewissen Grad unsicher. Daher ist es notwendig, bei der Planung, Umsetzung und Verbesserung von Anpassungsstrategien stets darauf zu achten, dass diese Schritte anpassungsfähig sind, um eventuelle Änderungen durchführen zu können.
- **Beurteilung von Klimafolgen:** Eine Analyse der Wetterereignisse in der Vergangenheit und der Szenarien über potentielle klimatische und sozioökonomischen Veränderungen dient als Grundlage für die Beurteilung von Klimafolgen auf regionaler Ebene. Es ist

hilfreich, einige verschiedene Szenarien zu verwenden, um die Unsicherheiten zu verringern.

- **Verwendung von verschiedenen Anpassungsstrategien:** Die Verwendung von möglichst vielen Anpassungsstrategien, die von technischen, organisatorischen, bis hin zu verhaltensändernden oder ökosystemischen Maßnahmen reichen, sollen bei der Planung berücksichtigt werden. Außerdem ist es notwendig, die jeweiligen Handlungsoptionen mit ihren Zielen, ihren Effekten sowie ihren Akteuren und Betroffenen genau zu definieren.
- **Beurteilung von Anpassungsmaßnahmen:** Auswahlkriterien, wie beispielsweise Effektivität, Effizienz, Flexibilität, Dringlichkeit oder Nebeneffekte, unterstützen die Umsetzung der gewählten Anpassungsmaßnahmen. Dabei sollten diejenigen Strategien bevorzugt werden, die auch, falls die prophezeite Klimaveränderung nicht eintreten sollte, Vorteile bringen, oder wenigstens keine Nachteile zur Folge haben.
- **Integration in bereits vorhandene Strukturen:** Bevor neue Instrumente geplant werden, sollten bereits vorhandene auf ihre Fähigkeit, auf Klimafolgen zu reagieren überprüft und gegebenenfalls angepasst werden.
- **Vermeidung von Ziel- und Nutzungskonflikten:** Bei der Planung sollte vorausschauend gehandelt und die Maßnahmen nach ihren kurz- und langfristigen Auswirkungen beurteilt werden. Dabei dürfen die Anpassungsmaßnahmen keinesfalls in Widerspruch mit den Zielen des Klimaschutzes und der Nachhaltigkeit stehen.
- **Möglichkeit zur Evaluierung und zum Monitoring:** Wie bereits erwähnt, ist Anpassung ein laufender Prozess, der regelmäßig überprüft werden muss. Vor allem in Hinblick auf die Wirksamkeit der Maßnahmen müssen Überprüfungen durchgeführt werden. Deswegen sollte der laufende Lernprozess von einem Monitoring, und die Bewertung der Ergebnisse von einer Evaluierung begleitet werden.

(vgl. BMLFUW 2012a: 51f)

Zusammenfassend dienen diese Leitprinzipien also als Unterstützung bei der Auswahl von bestimmten Anpassungsmaßnahmen und helfen bei der konkreten Umsetzung, indem sie wertvolle Informationen beinhalten, die sowohl bei der Planung als auch bei der aktiven Durchführung beachtet werden sollten.

3.2. Beziehung Anpassungsstrategien und Klimaschutz

Im vorigen Unterpunkt wurde geklärt, dass Anpassungsstrategien Maßnahmen sind, welche das Ziel haben, „die Empfindlichkeit natürlicher oder menschlicher Systeme gegenüber

tatsächlichen oder erwarteten Auswirkungen der Klimaänderung zu verringern“ (BMLFUW 2012a: 16). Inwiefern sich nun Anpassungsstrategien vom Klimaschutz unterscheiden und in welcher Beziehung diese beiden Begriffe zueinander stehen, wird im folgenden Punkt erläutert.

Grundsätzlich gibt es laut Weltklimarat zwei unterschiedliche Aspekte, die beim richtigen Umgang mit dem weltweiten Klimawandel zu beachten sind. Denn um die Folgen des globalen Klimawandels bewältigen zu können, sind diese beiden Faktoren entscheidend: einerseits muss der Treibhausgasausstoß deutlich reduziert, und andererseits muss auch aktiv gehandelt werden, indem Anpassungsstrategien implementiert werden (vgl. PRUTSCH et al. 2007: 3). Nur durch die Kombination dieser beiden Prozesse ist es möglich, die unaufhaltsamen Folgen des Klimawandels bewältigen zu können. Diese Faktoren können auch als „mitigation“ und „adaptation“ bezeichnet werden (vgl. ENDLICHER 2012: 237). „Mitigation“ beschreibt das Vorhaben, den Ausstoß von Treibhausgasen möglichst schnell und umfassend zu minimieren, um in Folge den „anthropogenen Zusatztreibhauseffekt“ zu verringern (ENDLICHER 2012: 237). Somit kann Klimaschutz definiert werden als „sämtliche Strategien und Maßnahmen zur Minderung der Emission klimarelevanter Gase (Treibhausgase), die die hauptsächliche Ursache der globalen Erwärmung sind“ (http://www.klimawandelanpassung.at/ms/klimawandelanpassung/de/kwa_allgemein/kwa_glossar/, 02.02.2017). Im Jahr 2007 hat die Europäische Union Rechtsvorschriften im Bereich Klimawandel verabschiedet, die den Ausstoß von Treibhausgasen betreffen. Demnach sollen die Emissionen bis zum Jahr 2020 um 20 % gesenkt werden, gemessen am Wert aus dem Jahr 1990. Wenn es allerdings zu einem globalen Übereinkommen kommen sollte, wird dieser Richtwert entsprechend dem Beitrag, der von anderen Industriestaaten und von wirtschaftlich fortgeschrittenen Entwicklungsländern zur Reduktion beigesteuert werden kann, angepasst. Somit würde im Fall eines internationalen Übereinkommens eine Verringerung der Emissionen von 30 % angestrebt werden. (vgl. KOM 2009: 3) Ziel des Klimaschutzes ist es, das sogenannte fossile Zeitalter, in welchem wir uns seit Beginn der Industrialisierung vor rund 200 Jahren befinden, so rasch wie möglich zu beenden, und keinerlei fossile Brennstoffe und Energieträger für Heizung, Kühlung, Elektrizität und auch Mobilität mehr zu benutzen (vgl. ENDLICHER 2012: 237). Dabei wurde ein Richtwert für den Anstieg der weltweiten Durchschnittstemperatur auf weniger als 2 °C im Vergleich zu der vorindustriellen Zeit festgelegt (vgl. KOM 2007: 4). Um den Umsatz von Kohlenstoff maßgeblich zu senken, ist es nicht nur von Bedeutung, Energie effizient zu nutzen, sondern auch auf erneuerbare Energien umzusteigen. Erneuerbare Energie ist ein besonders wichtiges Thema, welches sowohl von nationalen als auch von internationalen Klimaschutz Programmen behandelt wird und dessen Stärkung als essentielle Maßnahme

erkennen. Ein erster Schritt in diese Richtung wäre zum Beispiel, dass der Staat Gesetze zum Klimaschutz erlässt, die vorsehen, dass alle öffentlichen Gebäude, wie Schulen, Universitäten oder Krankenhäuser energetisch saniert und beispielsweise Photovoltaik-Anlagen eingesetzt werden. Aber auch neue Strategien, die den öffentlichen Verkehr sowie klimaverträgliche Mobilität im Allgemeinen betreffen, sollten erarbeitet werden. Außerdem ist es unabdingbar, konkrete Maßnahmen vor allem in den Städten zu treffen. Doch dazu mehr im Kapitel 3.7. (vgl. ENDLICHER 2012: 237f)

Um auch auf die Klimafolgen reagieren zu können, die nicht mehr vermieden werden können, braucht es neben der „mitigation“ auch „adaptation“, also „Maßnahmen zur Anpassung“ (ENDLICHER 2012: 237). Auch wenn das Ziel, den Anstieg der weltweiten Durchschnittstemperatur auf weniger als 2 °C im Vergleich zu der vorindustriellen Zeit zu verringern, vollkommen oder annähernd erreicht wird und die Treibhausgasemissionen maßgeblich reduziert oder zumindest stabilisiert werden können, ist „ein weiterer Temperaturanstieg in den nächsten Jahrzehnten nicht mehr aufzuhalten“ (PRUTSCH et al. 2007: 11). Daher müssen neben den Maßnahmen, die eine Verringerung der Emissionen zur Folge haben, auch Strategien zur Anpassung geschaffen werden, um den hohen Herausforderungen des Klimawandels gerecht zu werden (vgl. PRUTSCH et al. 2007: 11). Anpassung kann somit neben dem Klimaschutz als eine Art „zweite Säule der Klimapolitik“ verstanden werden, da sie den Klimaschutz maßgeblich ergänzt (UMWELTBUNDESAMT 2010: 11). Wenn auch Anpassungsmaßnahmen in Hinblick auf künftige Klimaänderungen unabdingbar sind, darf der Klimaschutz als wichtiger Teil der Klimapolitik nicht vernachlässigt werden, und umgekehrt (vgl. UMWELTBUNDESAMT 2010: 11). Vielmehr ist es wichtig, Klimaschutz und Anpassung gemeinsam zu denken und anzuwenden, da bereits bei der Planung von Anpassungsstrategien die Klimaschutzziele miteinzuberechnen sind. Beispielsweise sind Maßnahmen in den Bereichen wie Bauen, Wohnen oder Energie eng mit Klimaschutzmaßnahmen verknüpft. Denn Strategien, die die Energieeffizienz von Gebäuden steigern sollen, wie zum Beispiel Wärmedämmung, sind meistens auch gleichzeitig gute Maßnahmen zur Anpassung. (vgl. PRUTSCH 2014: 51)

Die Argumente für die gemeinsame Betrachtung von Klimaschutz und Anpassung lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

- **Ursachen und Symptome:** Wie bereits erläutert, ist Anpassung maßgeblich für die Behandlung der Symptome zuständig, während der Klimaschutz die Ursachen bekämpft. Denn die Anpassung lindert mithilfe erfolgreicher Maßnahmen die Symptome, also die

Klimafolgen, und der Klimaschutz bekämpft die Ursachen, nämlich die Treibhausgasemissionen. Somit müssen diese beiden Faktoren gemeinsam betrachtet werden.

- **International und national abgestimmt:** Anpassung unterscheidet sich vom Klimaschutz in der Hinsicht, dass eine internationale und nationale Abstimmung zwar wünschenswert, aber nicht Voraussetzung für eine effiziente Anpassung ist. Während Klimaschutz stark abhängig ist von wechselseitigen Verpflichtungen und dem weltweiten Lastenausgleich, ist es notwendig, Anpassung möglichst lokal umzusetzen, da auf dieser Ebene die Folgen des Klimawandels wirksam werden. Klimaschutz und Anpassung sollen also gemeinsam betrachtet werden, um sowohl lokal als auch global zu denken und handeln.

(vgl. PRUTSCH 2014: 51)

Zusammenfassend ist es daher wichtig, neben dem Klimaschutz oder „mitigation“, bei dem die Reduktion der Treibhausgase im Fokus steht, möglichst viel Anpassung, auch „adaptation“ genannt, zu schaffen, effiziente Maßnahmen zu entwickeln und diese erfolgreich in den verschiedenen Handlungsfeldern einzusetzen. Denn mithilfe der Anpassung können etwaige Nachteile, die durch die Folgen des Klimawandels entstehen können oder bereits entstanden sind, nicht nur gemindert werden, sondern es ist auch möglich, Vorteile daraus zu ziehen. Wichtig ist, dass bei der Implementierung von Anpassungsstrategien rasch gehandelt wird, und diese im Zusammenhang mit dem Klimaschutz stehen. Denn um sich von den bereits in die Atmosphäre freigesetzten Treibhausgasen zu erholen, benötigt die Erde Zeit, und somit wird der Kampf gegen die Folgen des Klimawandels noch mindestens 50 Jahre andauern (vgl. KOM 2009: 3).

3.3. Herausforderungen von Anpassungsstrategien

Da in den vorigen Punkten nicht nur auf die drei verschiedenen Arten der Handlungsmaßnahmen, sondern auch auf die Leitprinzipien der Anpassung, sowie auf die Beziehung zwischen Klimaschutz und Anpassung eingegangen wurde, sind die einzelnen Schritte, die für die erfolgreiche Planung und Umsetzung von Anpassungsstrategien maßgeblich sind, sowie die Bedeutung des Zusammenspiels von Anpassung und Klimaschutz, erläutert worden. Allerdings ist nun notwendig, auch auf die Herausforderungen, die mit der Anpassung einhergehen, hinzuweisen und diese im folgenden Punkt genauer zu beleuchten, um die Begriffsbestimmung von Klimawandelanpassung zu vervollständigen.

Wie bereits aus den vorigen Punkten ersichtlich, sind die Prozesse der Planung und der Umsetzung von Anpassungsstrategien dynamisch, da sie sich auf neue Verhältnisse, wie beispielsweise auf neue, unerwartete Klimawandelfolgen oder Forschungsergebnisse, flexibel anpassen müssen. Zu Beginn können ganz allgemein folgende Herausforderungen identifiziert werden: Unsicherheiten, Anpassung als Querschnittsthema und Klimaschutz. (vgl. BMLFUW 2012a: 39)

- Bei der Planung und Umsetzung von Anpassungsmöglichkeiten stellt der richtige Umgang mit **Unsicherheiten** eine Herausforderung dar. Unsicherheiten beziehen sich dabei einerseits auf Klimaszenarien und andererseits auf die unsichere zukünftige Entwicklung der Emission der Treibhausgase. Klimaszenarien sind nur eine Annäherung an tatsächliche Veränderungen und können nie alle Faktoren miteinbeziehen, da sie immer mit gewissen Unsicherheiten verbunden sind. Daher können sie keine sicheren künftigen Prognosen, sondern lediglich eine Vielzahl von möglichen Entwicklungen bereitstellen. Nichtsdestotrotz sind Klimaszenarien unabdingbar für das Verständnis vom Klimawandel und dessen Folgen. Außerdem ist die Entwicklung der Emissionen unsicher, was wiederum eine Herausforderung für die Anpassung darstellt. Denn um diese künftige Entwicklung einschätzen zu können, müssen Faktoren wie beispielsweise das Bevölkerungs- und Wirtschaftswachstum, die Entwicklung der Energiepreise oder Änderungen der Landnutzung in Betracht gezogen werden.
- Dadurch, dass Anpassung ein **Querschnittsthema** ist, entstehen zusätzliche Herausforderungen. Bei der Anpassung sind nicht nur eine Vielzahl von verschiedenen Handlungsfeldern, wie beispielsweise Infrastruktur, Wasserwirtschaft oder Gefahrenschutz von Bedeutung, sondern auch unterschiedliche Akteure mit wiederum verschiedenen Verantwortungsbereichen und -ebenen. Um all diese Handlungsfelder zu koordinieren und diese Herausforderung zu meistern, sind Kooperation und Abstimmung unabdingbar. Wenn diese beiden Faktoren fehlen, können Konflikte zwischen den Handlungsfeldern, den Akteuren und den Entscheidungsebenen entstehen, und infolgedessen eine effektive Anpassung verhindert werden. Daher wird empfohlen, sektorübergreifend zu handeln und Anpassung in verschiedene Politikbereiche zu integrieren.
- Die dritte Herausforderung wurde im vorigen Unterpunkt schon angeschnitten und bezieht sich auf die Verknüpfung von **Klimaschutz** und Anpassung. Diese beiden Faktoren müssen eng miteinander verbunden sein, da Anpassung den Klimaschutz nicht ersetzen kann. Denn erfolgreicher Klimaschutz führt dazu, dass die Kosten von Anpassungsstrategien geringer werden, und bei der Planung von Anpassungsstrategien stehen diejenigen im Fokus, die

gleichzeitig auch Ziele des Klimaschutzes verfolgen. Außerdem wird auch bei Klimaschutzmaßnahmen darauf geachtet, dass sie bei verschiedenen künftigen Klimaentwicklungen wirksam werden. Diese Verbindungen stellen Herausforderungen dar, jedoch dürfen diese nicht ausschlaggebend dafür sein, nichts zu tun. Um diese Herausforderung zu meistern, müssen alle Akteure über das gleiche Wissen verfügen und Bereitschaft zeigen, sich während der Planung und Umsetzung miteinander mit offenen Fragen auseinanderzusetzen. Auch hier spielt eine enge Zusammenarbeit von Wissenschaft, Praxis und Akteuren eine wichtige Rolle, um eine effektive Anpassung zu erreichen.

(vgl. BMLFUW 2012a: 39f)

Neben diesen drei Herausforderungen werden außerdem im Handbuch „Methoden und Werkzeuge“ noch weitere genannt. Dazu werden neben allgemeinen Herausforderungen drei verschiedene Phasen des Anpassungsprozesses identifiziert und jeder einzelnen Phase unterschiedliche Herausforderungen zugeschrieben. Ganz allgemein werden folgende Herausforderungen angeführt:

- Oft erkennen die entscheidungstragenden Politiker nicht die Bedeutung und Dringlichkeit der raschen Umsetzung von Anpassungsmöglichkeiten oder wollen diese erst gar nicht erkennen und sehen keine Notwendigkeit, Anpassung voranzutreiben.
- Wenn die Zuständigkeiten und Verantwortungen nicht klar und passend verteilt sind und die Koordinierung mangelhaft ist, können Herausforderungen entstehen. Das lässt sich vor allem darauf zurückführen, dass Anpassung ein relativ neues Thema und die Zuordnung von Akteuren nicht immer eindeutig ist.
- Weiters ist die unzureichende oder sogar oft fehlende Kooperation zwischen politischen Akteuren anzuführen. Außerdem sind auch oft finanzielle und personelle Ressourcen knapp.
- Auch hier werden wissenschaftliche Unsicherheiten genauer erläutert, da, wie bereits erwähnt, nicht nur Klimaszenarien und die möglichen Folgen des Klimawandels, sondern auch Kosten und Nutzen etwaiger Maßnahmen ungewiss sind und Herausforderungen darstellen.
- Oft ignorieren die Entscheidungsträger bereits erworbenes Wissen und gemachte Erfahrungen, da die Verbindung zwischen Politik und Wissenschaft fehlt.

(vgl. PRUTSCH et al. 2014: 13)

All diese Herausforderungen gilt es bei der Planung und Umsetzung von Anpassungsstrategien zu beachten und möglichst gut zu meistern. Es werden bestimmte Phasen des Anpassungsprozesses kategorisiert und die jeweiligen Herausforderungen der einzelnen Phasen identifiziert, um die verschiedenen Akteure dabei zu unterstützen, von Beginn an Anpassung möglichst reibungslos planen und umsetzen zu können. Der Anpassungsprozess wird demnach in drei Phasen gegliedert: in der ersten Phase wird die Basis für die Anpassung geschaffen, in der zweiten werden Risiken erkannt und Lösungen gefunden, und in der dritten Phase werden schlussendlich Aktionen gesetzt und begleitet (vgl. PRUTSCH et al. 2014: 12). Den einzelnen Phasen werden nun die jeweiligen Herausforderungen zugeteilt:

- **Phase 1** „Basis für die Anpassung schaffen“: Die Herausforderungen in der ersten Phase bestehen vor allem darin, dass die Probleme auf politischer Ebene nicht als wichtig eingestuft werden und somit kein politischer Prozess in Gang kommt. Wenn bei den Entscheidungsträgern kein Bewusstsein über die Dringlichkeit der Anpassung herrscht, wird diese erst gar nicht politisch diskutiert.
- **Phase 2** „Risiken erkennen und Lösungen finden“: In der zweiten Phase wurde also die Dringlichkeit der Anpassung erkannt und es folgt ein politischer Diskurs darüber. Doch auch hier können einige Herausforderungen auftreten. Oft verfügen die Akteure nicht über ausreichendes Fachwissen und können auch, wenn Kosten und Nutzen von Anpassungsmaßnahmen bekannt sind, diese nicht in konkrete Strategien umsetzen. Außerdem wird eine Einigung auf gemeinsame Entscheidungen oft aufgrund von unterschiedlichen Interessen und Werten verhindert. Wenn eine bestimmte Maßnahme nicht den Bedürfnissen der Entscheidungsträger entspricht, werden diese nicht weiter beachtet und bearbeitet. Somit kann die Auswahl der Maßnahmen oft unzureichend sein.
- **Phase 3** „Aktionen setzen und begleiten“: Nachdem eine bestimmte Anpassungsstrategie ausgewählt wurde, muss diese umgesetzt werden. Dabei gibt es verschiedene Herausforderungen, die überwunden werden müssen. Ein Problem kann sein, dass die gewählte Maßnahme politisch oder administrativ nicht umzusetzen ist, da sie möglicherweise nicht ausreichend formuliert wurde. Außerdem kann die Umsetzung daran scheitern, dass bestimmte technologische Lösungen für die Entscheidungsträger nicht verfügbar sind, weil sie beispielsweise zu teuer sind. Auch die Gesetzeslage kann rechtliche Rahmenbedingungen vorgeben, die eine Umsetzung der Maßnahme verhindern. Den Abschluss dieser Phase stellen das Monitoring und die Evaluation dar. Dabei wird untersucht, ob die umgesetzte Maßnahme effektiv, wirtschaftlich und erforderlich ist und anhand der Ergebnisse werden mögliche Verbesserungsvorschläge erstellt. Auch bei

diesem Schritt können Herausforderungen entstehen. Generell gibt es oft das Problem, dass die politischen Entscheidungsträger aufgrund der relativ neuen Thematik rund um Anpassungsmaßnahmen noch nicht über ausreichend Erfahrung mit Monitoring und Evaluierung verfügen. Weiters ist es häufig der Fall, dass eine genaue Beurteilung der Folgen insbesondere von langfristigen Strategien aufgrund deren Komplexität nicht möglich ist.

(vgl. PRUTSCH et al. 2014: 13f)

Auch wenn die Auflistung der Herausforderungen erfolgreicher Anpassungspolitik endlos scheint, können alle gezielt politisch-administrativ bewältigt werden. Wenn sich die verantwortlichen Akteure schon zu Beginn des Anpassungsprozesses, also vor der ersten Phase, über diese Hindernisse und Herausforderungen im Klaren sind, können einige von ihnen von Anfang an überwunden werden und gar nicht erst entstehen. Darum ist es für alle Entscheidungsträger essenziell, sich diese Herausforderungen stets vor Augen zu halten, um eine erfolgreiche Umsetzung der Anpassungsmaßnahmen garantieren zu können.

3.4. Vulnerabilität

Im nächsten Punkt wird der Begriff der „Vulnerabilität“ genauer erläutert und auf dessen Bedeutung in Bezug auf Anpassungsstrategien eingegangen. Denn um zu erfahren, ob eine Anpassung stattfinden muss, und wenn ja, welche bestimmte Maßnahme in welchem Ausmaß geplant und umgesetzt werden soll, ist es notwendig, die Vulnerabilität zu kennen.

Im Synthesebericht über Klimaänderungen des IPCC, des Intergovernmental Panel on Climate Change, oder auf Deutsch, des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderung, wurde im Jahr 2007 folgende Definition für Vulnerabilität oder Verwundbarkeit angeführt: „Verwundbarkeit ist das Maß, zu dem ein System gegenüber nachteiligen Auswirkungen der Klimaänderung [...] anfällig ist, und nicht damit umgehen kann“ (IPCC 2007: 98). Weiters heißt es, dass Vulnerabilität eine „Funktion der Art, des Ausmaßes und der Geschwindigkeit der Klimaänderung und -schwankung, der ein System ausgesetzt ist, seiner Sensitivität und seiner Anpassungskapazität“ ist (IPCC 2007: 98). Demnach beschreibt Vulnerabilität also die Verwundbarkeit eines bestimmten Gebietes, eines Systems oder eines Aktivitätsfeldes in Bezug auf die vom Klimawandel verursachten Änderungen. Dabei hängt die Vulnerabilität von der vorhandenen Ausgangssituation des Gebietes oder des Systems ab und setzt sich aus drei Komponenten zusammen: der Exposition, der Sensitivität und der Anpassungskapazität. (vgl. BMLFUW 2012b: 14)

- Mit der **Exposition** lässt sich aufzeigen, von welchen bestimmten Klimaänderungen eine Region oder ein System betroffen ist und in welchem Ausmaß, wie beispielsweise Veränderungen der Niederschlagsmenge oder der Temperatur.
- Mithilfe der **Sensitivität** wird die Empfindlichkeit einer Region oder eines Systems dargestellt.
- Anhand der **Anpassungskapazität** lässt sich schließlich erkennen, ob ein System in der Lage ist, durch Anpassungsstrategien die klimabedingten Veränderungen abschwächen zu können, oder eventuell auch Vorteile daraus ziehen zu können.

(vgl. BMLFUW 2012b: 14)

Abbildung 8 stellt die Vulnerabilität im Kontext mit Klimaschutz und Anpassung dar. Sie zeigt, dass alle drei Komponenten der Vulnerabilität in enger Verbindung miteinander stehen. Das Zusammenspiel der ersten beiden Komponenten, also von Exposition und Sensitivität, gibt Auskunft darüber, welche potenziellen künftigen Auswirkungen des Klimawandels in welchem Ausmaß auf das jeweilige Mensch-Umwelt-System wirken. Zusammen mit der Anpassungskapazität, die unter anderem vom Willen der politischen Entscheidungsträger abhängt, lassen sich Aussagen über die Vulnerabilität treffen.

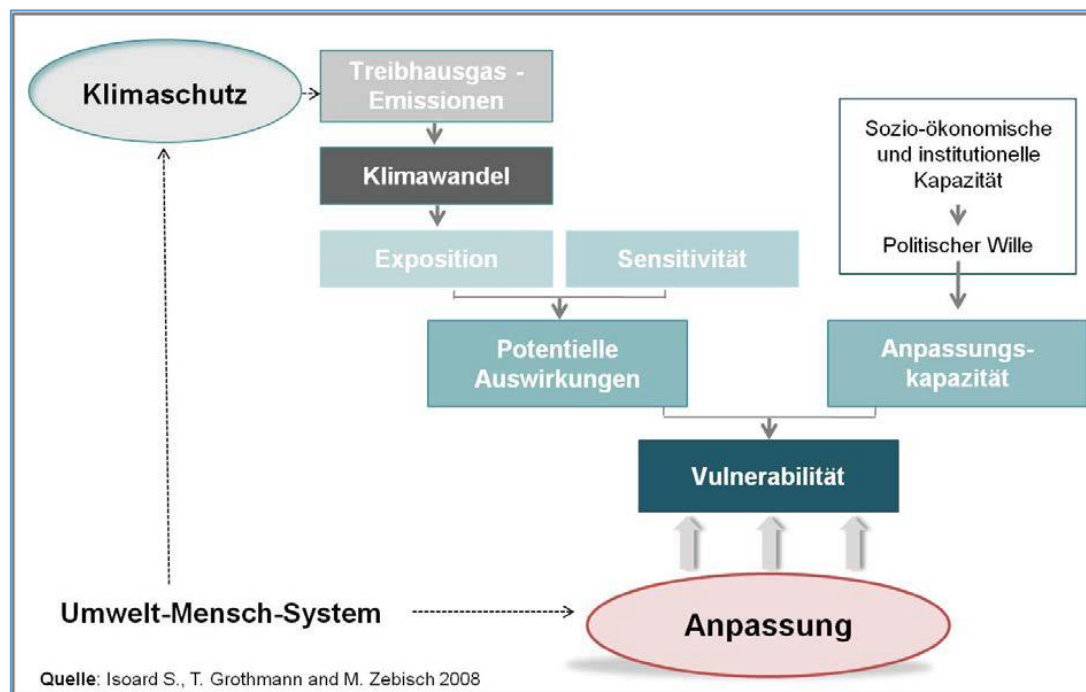


Abbildung 8: Die Komponenten der Vulnerabilität (Quelle: BMLFUW 2012b: 15)

Ein System, welches stark exponiert und sensitiv gegenüber dem Klimawandel ist, aber gleichzeitig auch eine hohe Anpassungsfähigkeit besitzt, kann weniger verwundbar sein als diejenigen Systeme, die nur gering sensitiv sind, jedoch über keine Fähigkeit zur Anpassung

verfügen. Somit können Aussagen über die Anpassungskapazität allein keinen Aufschluss über die Umsetzung von möglichen Anpassungsstrategien liefern. Anpassungsmaßnahmen müssen außerdem frühzeitig und rasch getroffen werden, um nicht Gefahr zu laufen, durch eine verzögerte Implementierung die Verwundbarkeit zu erhöhen. Für eine erfolgreiche Umsetzung von Anpassungsstrategien sind neben ausreichendem Wissen auch ökonomische und technologische Ressourcen sowie der politische Wille, Maßnahmen zu treffen, essentiell. Die Bewertung der Vulnerabilität von Systemen erfolgt meistens anhand einer Einstufung nach gering, mäßig und hoch verwundbar. (vgl. BMLFUW 2012b: 15)

Zusammenfassend kann man also sagen, dass Vulnerabilität in enger Verbindung mit Klimaschutz und Anpassung steht und durch die drei Komponenten Exposition, Sensitivität und Anpassungskapazität, welche wiederum vom politischen Willen und den verfügbaren Ressourcen abhängt, bestimmt wird. Die Vulnerabilitätseinschätzung gibt Auskunft darüber, ob eine bestimmte Region oder ein System anfällig für potenzielle Klimaänderungen ist und ob diese die Fähigkeit besitzen, mit den Veränderung umzugehen oder nicht.

3.5. Politisches Umfeld

Im folgenden Unterpunkt soll kurz auf die Rolle der Politik in der Anpassung eingegangen werden, um das politische Umfeld darzustellen. Denn in den letzten Jahren stieg die Bedeutung von Klimawandelanpassung in der Politik nicht nur international, sondern auch in der Europäischen Union und national. Demnach sollen die Erläuterungen zum politischen Umfeld auch in internationale, europäische und nationale Ebene gegliedert dargestellt werden, um einen guten Überblick gewährleisten zu können.

Internationale Ebene

- Auf internationaler Ebene spielt das Thema Anpassung schon seit geraumer Zeit eine wichtige Rolle. Schon im Jahr 1992 wurde im „**Klimarahmenübereinkommen der Vereinten Nationen**“, der „United Nations Framework Convention on Climate Change“, kurz UNFCCC, auf Anpassung Bezug genommen, wobei der Fokus deutlich auf dem Klimaschutz lag. Die UNFCCC ist ein internationales Umweltübereinkommen, welches die Bekämpfung der globalen Erwärmung anstrebt, die Ziele der weltweiten Klimapolitik beinhaltet und somit als Grundlage für weitere Abkommen dient. (vgl. PRUTSCH et al. 2014: 96). In diesem Klimarahmenübereinkommen wurde beschlossen, dass alle Vertragsstaaten verpflichtet sind, nationale und eventuell auch regionale Anpassungsstrategien zu entwickeln und umzusetzen, um eine erfolgreiche Anpassung zu garantieren. Dieses

Übereinkommen wurde 1992 in New York verabschiedet und trat schließlich im Jahr 1994 in Kraft. (vgl. PRUTSCH et al. 2014: 52) Gemäß Artikel 12 verpflichten sich mit der Unterzeichnung des Klimarahmenübereinkommens sämtliche Vertragsländer, alle vier Jahre ausführliche Berichte zu veröffentlichen, die nicht nur die bereits umgesetzten, sondern auch die noch geplanten Anpassungsmaßnahmen beinhalten und detailliert beschreiben (vgl. BMLFUW 2015: 10).

- Neben diesem Übereinkommen ist außerdem das „**Kyoto-Protokoll**“ anzuführen. Dieses Abkommen wurde im Jahr 1997 in Japan beim Weltklimagipfel beschlossen und trat 2005 in Kraft mit dem Kernziel, durch die Reduktion der Treibhausgasemissionen die globale Klimaerwärmung einzuschränken. Das „Kyoto-Protokoll“ beinhaltet bindende Verpflichtungen für Industriestaaten, die vom Menschen verursachten Emissionen innerhalb der Verpflichtungsperiode von 2008 bis 2012 um mindestens 5 %, gemessen am Wert von 1990, zu reduzieren. Außerdem wird auch in diesem Abkommen die Umsetzung von nationalen und regionalen Anpassungsmaßnahmen veranlasst. (vgl. PRUTSCH et al. 2014: 94)
- Weiters ist der „**Bali-Aktionsplan**“ zu nennen, welcher im Jahr 2007 bei der Klimarahmenkonvention verabschiedet wurde. In diesem Aktionsplan wird zum ersten Mal Anpassung als eine der vier Säulen der globalen Klimapolitik angeführt, und spielt somit neben der Reduktion von Treibhausgasemissionen, dem Transfer von Technologie und der finanziellen Unterstützung eine zentrale Rolle. (vgl. PRUTSCH et al. 2014: 52)
- Das „**Nairobi Work Programme**“, kurz NWP genannt, wurde von der UNFCCC 2005 erstellt und beinhaltet nicht nur einige hilfreiche Berichte über das Wissen und die Erfahrungen von Ländern in Bezug auf Anpassung, sondern auch Informationen über die Planung und Umsetzung von verschiedensten konkreten Maßnahmen. Somit werden anhand des NWP Auswirkungen des Klimawandels und Möglichkeiten zur Anpassung ausführlich beleuchtet, was zu einem besseren Verständnis führt. (vgl. BMLFUW 2012a: 7)
- Als möglicherweise aktuellstes Beispiel ist das „**Pariser Übereinkommen**“ zu nennen. Dieses Abkommen wurde bei der Klimakonferenz im Jahr 2015 von mehr als 55 Ländern, welche mehr als 55 % der Emissionen verursachen, verabschiedet und schließlich im Jahr 2016 ratifiziert. Auch Österreich ist Teil davon. Dieses Übereinkommen beinhaltet Richtlinien für den künftigen weltweiten Klimaschutz und zirka 50 Arbeitsaufträge, die bis zum Jahr 2018 abgeschlossen sein sollen. Darin werden Regierungen und auch nichtstaatliche Akteure aufgefordert, sich aktiv am Klimaschutz und an der Anpassung zu

beteiligen. (vgl. <http://klimawandelanpassung.at/index.php?id=32079>, 13.02.2017) Das Kernziel des „Pariser Übereinkommens“ ist, in diesem Jahrhundert die globale Erwärmung auf unter 2 °C und somit auf das Level der vorindustriellen Zeit zu bringen. Außerdem wird auch angestrebt, die Fähigkeiten der einzelnen Länder im Umgang mit den Auswirkungen des Klimawandels zu stärken. Dafür braucht es beispielsweise ausreichend finanzielle Mittel und neue Technologien. (vgl. http://unfccc.int/paris_agreement/items/9485.php, 13.02.2017)

Europäische Ebene

- Mit dem „**Grünbuch**“ der Kommission wurde 2007 erstmals auch in der Europäischen Union das Thema Anpassung ins Zentrum gerückt, indem erste Anpassungsinitiativen präsentiert wurden. Es wird die Bedeutung von Anpassung erkannt und die Notwendigkeit, neben dem Klimaschutz auch Maßnahmen zur Anpassung zu integrieren, um mit den Folgen des Klimawandels umgehen zu können. (vgl. PRUTSCH et al. 2014: 52)
- Im Jahr 2009 wurde in Bezug darauf das „**Weißbuch zur Anpassung**“ veröffentlicht, welches ebenfalls von der Europäischen Kommission erstellt wurde. In diesem Dokument wird für die Europäische Union ein Aktionsrahmen präsentiert, mit dessen Hilfe die Mitgliedstaaten auf die Auswirkungen des Klimawandels vorbereitet und erste Schritte zu einer europaweiten Anpassungsstrategie gemacht werden. Dabei verfolgt das „Weißbuch“ folgende vier Kernziele. Erstens sollen sowohl die Risiken und Auswirkungen des Klimawandels als auch die Kosten und Nutzen potenzieller konkreter Anpassungsmaßnahmen ausreichend behandelt und das Wissen darüber verbreitet werden. Um dieses erste Ziel zu erreichen und eine fundierte Wissensbasis zu schaffen, wurde im Jahr 2012 die Homepage „CLIMATE-ADAPT“ eingerichtet, die sich mit dem Thema Klimawandelanpassung auseinandersetzt. Diese Internet-Plattform ermöglicht, dass die Öffentlichkeit mit verschiedensten Informationen rund um Anpassung versorgt wird, wie beispielsweise über Klimaszenarien für Europa, über internationale, nationale und regionale Strategien, über Fallstudien oder über aktuelle Forschungsprojekte in der Klimawandelanpassung. Zweitens wird im „Weißbuch“ dazu geraten, Anpassung in alle Politikbereiche der Europäischen Union miteinzubeziehen. Drittens ist ein weiteres Kernziel, die politischen Instrumente in der effektivsten Art und Weise miteinander zu verknüpfen. Und viertens wird im „Weißbuch“ der EU darauf hingewiesen, die internationale Kooperation, sowie Wissensvermittlung an weniger entwickelte Länder zu fördern. (vgl. BMLFUW 2012a: 7f)

- Des Weiteren ist in Bezug auf das politische Umfeld auf europäischer Ebene die **„EU-Strategie zur Anpassung an den Klimawandel“** anzuführen. Diese Strategie wurde im Jahr 2013 von der Europäischen Kommission veröffentlicht und verfolgt generell drei Ziele. Erstens wird von allen Mitgliedstaaten der EU verlangt, nationale Anpassungsmaßnahmen zu entwickeln. Zweitens sollen alle relevanten Klimawandelfaktoren auf europäischer Ebene in Bereichen wie beispielsweise der Landwirtschaft, der Fischerei oder auch der Infrastruktur integriert und spezielle Versicherungen in der Risikovorsorge erstellt werden. Das letzte der drei wesentlichen Ziele betrifft die Vermittlung und Weiterentwicklung von Wissen, wodurch der Entscheidungsprozess in der Findung von Maßnahmen verbessert wird. Für diesen Schritt soll vor allem die Internet-Plattform **„CLIMATE-ADAPT“** genutzt werden. (vgl. PRUTSCH et al. 2014: 52)

Nationale Ebene

- Neben den Konventionen und Übereinkommen auf internationaler und europäischer Ebene werden seit geraumer Zeit in den Mitgliedstaaten Bemühungen ersichtlich, eigene nationale Anpassungsstrategien zu erarbeiten und umzusetzen. Dieser Schritt gilt meist als der erste von vielen in diesem langfristigen Prozess und somit spielen nationale Maßnahmen in der Anpassung eine große Rolle für eine koordinierte Vorgehensweise. (vgl. BMLFUW 2012a: 9)
- In Österreich wurde im Jahr 2012 die **„österreichische Strategie zur Anpassung an den Klimawandel“** von der Bundesregierung initiiert und schließlich 2013 bei der Konferenz der Landeshauptleute akzeptiert. Das Ziel dieser Strategie geht im Grunde mit dem von Anpassung im Allgemeinen einher, da erreicht werden soll, dass negative Folgen des Klimawandels für die Gesellschaft, Umwelt und Wirtschaft verhindert und eventuelle Chancen, die durch die Auswirkungen entstehen, genutzt werden. Die **„österreichische Strategie zur Anpassung an den Klimawandel“** umfasst Handlungsempfehlungen für 14 Handlungsfelder und unterstützt somit ein bundesweites koordiniertes Handeln und Vorgehen für alle beteiligten Akteure. (vgl. PRUTSCH et al. 2014: 53) Auf diese Strategie wird im Punkt 3.6. noch genauer eingegangen.
- In Österreich gibt es neben der nationalen Strategie auch auf Bundesländerebene Maßnahmen zur Anpassung. Während beispielsweise in Oberösterreich im Jahr 2013 die **„Oberösterreichische Klimawandelanpassungsstrategie“** von der Landesregierung verabschiedet wurde, werden auch in der Steiermark oder Tirol länderspezifische Anpassungsstrategien entwickelt. (vgl. PRUTSCH et al. 2014: 53)

- Für den Alpenraum wurde im Jahr 2009 der **„Aktionsplan zum Klimawandel in den Alpen“** veröffentlicht, welcher nicht nur Ziele des Klimaschutzes und Handlungsempfehlungen thematisiert, sondern auch konkret auf die Anpassung eingeht. Anhand dieses Plans haben sich die Vertragsparteien der Alpenkonvention dazu verpflichtet, Maßnahmen zur Anpassung zu entwickeln und durchzuführen. (vgl. PRUTSCH et al. 2014: 53)

Der Überblick über internationale, europäische und nationale Übereinkommen und Konventionen zeigt, dass die Bedeutung von Klimaschutz und Anpassung glücklicherweise global zunimmt. Es werden laufend Maßnahmen gesetzt, um einerseits die Treibhausgasemission zu reduzieren und andererseits durch Anpassung mit den Auswirkungen des Klimawandels möglichst erfolgreich umzugehen. Verschiedene Handlungsempfehlungen und konkrete Maßnahmen werden in den unterschiedlichen Strategien vorgestellt und sollen die jeweiligen Entscheidungsträger in der Politik und die Akteure dabei unterstützen, die Ziele des Klimaschutzes und der Klimawandelanpassung erreichen zu können.

3.6. „Österreichische Strategie zur Anpassung an den Klimawandel“

Im folgenden Unterpunkt soll nun auf die „österreichische Strategie zur Anpassung an den Klimawandel“, welche bereits kurz erwähnt wurde, genauer eingegangen werden.

Zuerst soll erläutert werden, wie diese nationale Strategie entstanden ist und entwickelt wurde. Bereits im Jahr 2007 wurde im Rahmen der Besprechungen im „Kyoto-Forum“ mit der ersten Entwicklung von österreichischen Anpassungsstrategien begonnen. Dieses Gremium ist für die Angleichung von Klimaschutzmaßnahmen zwischen den Ländern und dem Lebensministerium verantwortlich. Deshalb spielt auch besonders das Lebensministerium Österreichs eine wichtige Rolle in der Erstellung der Strategie. Die detaillierte „Ist-Stand-Erhebung zur Anpassung an den Klimawandel in Österreich“ gilt als Grundlage für die Entwicklung der österreichischen Strategie, da diese darin empfohlen wird. (vgl. BMLFUW 2012a: 19) Diese Erhebung wurde im Jahr 2008 veröffentlicht und soll einen Überblick darüber geben, welche damals aktuellen Informationen über das Thema Klimawandelanpassung in Österreich vorhanden waren. Dabei werden verschiedene Aktivitäten in der Forschung und auch konkrete Maßnahmen zur Anpassung angeführt und aufgezeigt, wo nicht nur im Bereich der Forschung, sondern auch im aktiven Setzen von Handlungsmaßnahmen Verbesserungspotenzial besteht. Somit dient diese „Ist-Stand-Erhebung zur Anpassung an den Klimawandel in Österreich“ als Grundlage und Ausgangspunkt für die Erstellung der nationalen Strategie zur Klimawandelanpassung. Anhand dieser Studie wurde herausgefunden, dass in Österreich für

die Klimawandelanpassung zwar schon vieles getan und erreicht wurde, jedoch, dass der Großteil der Aktivitäten reaktiv und individuell ist. Das bedeutet, dass die Maßnahmen damals im Jahr 2008 überwiegend darauf ausgerichtet waren, lediglich auf bereits eingetretene Folgen des Klimawandels zu reagieren und nicht präventiv zu greifen. Deshalb gelangen die Autoren dieser Erhebung zu der Schlussfolgerung, dass eine nationale Strategie zur Anpassung dringend notwendig ist, um durch Zusammenarbeit mögliche Synergien nutzen zu können, um proaktives Handeln im Umgang mit künftigen Auswirkungen des Klimawandels zu fördern und um potenzielle negative Effekte von Anpassungsstrategien verhindern zu können. (vgl. GINGRICH et al. 2008: 3). Aufgrund dieser Erkenntnisse wurde vom Lebensministerium und dem Klima- und Energiefonds beschlossen, von Juni 2008 bis November 2011 Handlungsempfehlungen für 14 Aktivitätsfelder nach und nach zu erstellen, welche auf Informationen zu künftigen regionalen Folgen des Klimawandels und auf Vulnerabilitätsabschätzungen basierend entwickelt werden sollten (vgl. BMLFUW 2012a: 19). Diese 14 Aktivitätsfelder wurden dabei erarbeitet:

- Landwirtschaft
- Forstwirtschaft
- Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft
- Tourismus
- Energie – Fokus Elektrizitätswirtschaft
- Bauen und Wohnen
- Schutz vor Naturgefahren
- Katastrophenmanagement
- Gesundheit
- Ökosysteme/Biodiversität
- Verkehrsinfrastruktur und ausgewählte Aspekte der Mobilität
- Raumordnung
- Wirtschaft/Industrie/Handel
- Stadt – urbane Frei- und Grünräume

(BMLFUW 2012a: 19)

Die jeweiligen konkreten Handlungsempfehlungen befinden sich im zweiten Teil der nationalen Strategie, im sogenannten „Aktionsplan“. Somit besteht die „österreichische Strategie zur Anpassung an den Klimawandel“ aus zwei Teilen: der erste Teil heißt „Kontext“

und behandelt verschiedenste wichtige Themen rund um die Anpassung, und Teil 2 namens „Aktionsplan“ beinhaltet konkrete Maßnahmen für die jeweiligen Aktionsfelder. (vgl. BMLFUW 2012a: 20). Wie bereits erläutert, ist Klimawandelanpassung ein Querschnittsthema, da unterschiedliche Politikfelder davon betroffen sind, und Anpassung auch immer in enger Verbindung mit Klimaschutz und nachhaltiger Entwicklung steht. Somit gibt es auch zwischen dieser und anderen nationalen Anpassungsstrategien Schnittstellen. (vgl. BMLFUW 2012a: 16) Beispiele für diese Überschneidung von verschiedenen nationalen Strategien und Programmen sind in Abbildung 9 dargestellt.

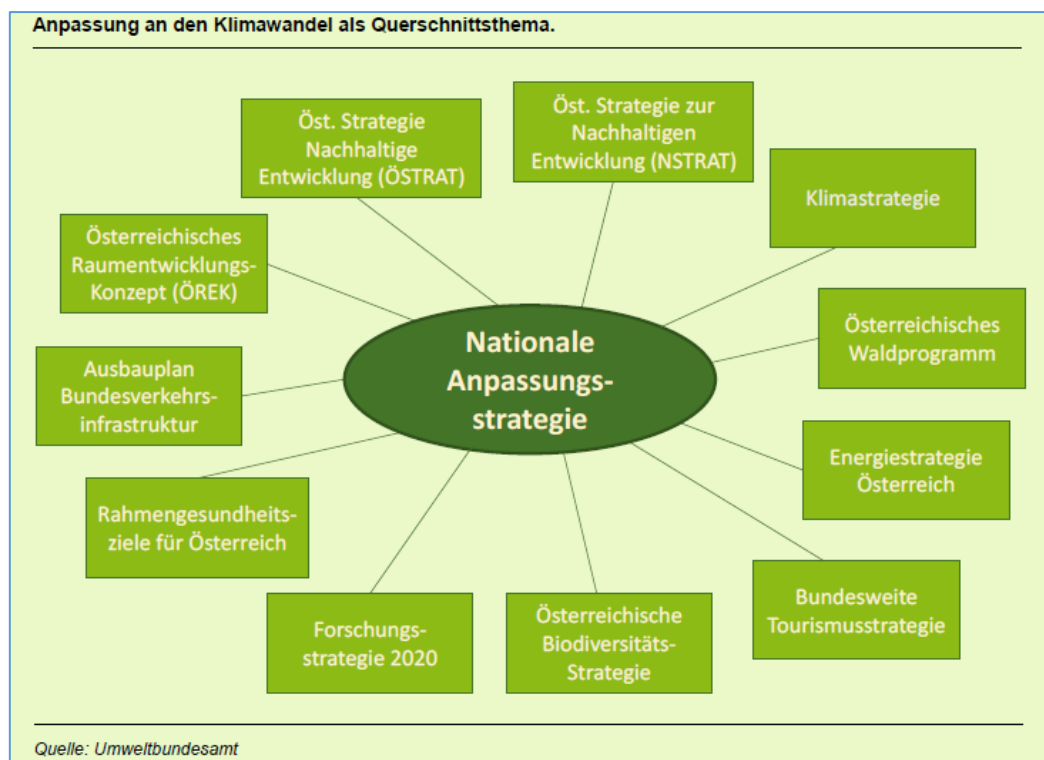


Abbildung 9: Schnittstellen der Klimawandelanpassung (Quelle: BMLFUW 2012a: 17)

Das oberste Ziel der österreichischen Strategie ist, die negativen Auswirkungen des Klimawandels auf die Bevölkerung, die Umwelt und die Wirtschaft zu verhindern und die potentiellen Chancen, die durch die Veränderungen entstehen, effektiv zu nutzen. Des Weiteren soll durch die Entwicklung dieser nationalen Strategie die gesellschaftliche, natürliche und technische Kapazität zur Anpassung gefördert werden. Mithilfe der präsentierten Handlungsmaßnahmen soll ein vorausschauendes Handeln bevorzugt werden, um mit möglichen künftigen Klimafolgen richtig umgehen zu können. Dabei wird immer wieder die Bedeutung von einem proaktiven Vorgehen betont, also von einer differenzierten Vorausplanung und einem zielgerichteten Handeln. Ganz allgemein soll die österreichische Strategie das eher komplexe Thema Anpassung anschaulich darstellen und erläutern, somit ein

Bewusstsein schaffen und alle beteiligten Akteure animieren, aktiv zu werden und zu handeln. (vgl. BMLFUW 2015: 15)

Zusammenfassend soll also die im Jahr 2012 veröffentlichte nationale Strategie zur Klimawandelanpassung mit ihren zwei aufeinander abgestimmten Teilen sowohl Rahmenbedingungen und theoretische Informationen über das Thema Anpassung, als auch konkrete Handlungsmaßnahmen für 14 festgelegte Aktivitätsfelder aufzeigen, und dadurch das Bewusstsein in der Bevölkerung und bei den verantwortlichen Akteuren erweitern, um diese für Klimawandelanpassung zu sensibilisieren.

3.7. Anpassung in Städten

Da diese Diplomarbeit die Klimawandelanpassung der Stadt Wien behandelt, wird im folgenden Unterpunkt zuerst kurz allgemein auf Anpassung in Städten eingegangen.

Städte spielen sowohl im Klimaschutz, als auch in der Klimawandelanpassung eine zentrale Rolle. Einerseits gelten Städte als wichtiger Faktor in der Reduzierung der Treibhausgase und somit in der Erreichung der Klimaschutz Ziele. Um die Gesellschaft zu de-karbonisieren, muss auf erneuerbare Energie gesetzt und auf fossile Energieträger verzichtet werden. Dabei stehen vor allem Bereiche wie Heizung, Kühlung, Elektrizität und Mobilität im Fokus des energetischen Umbaus, wie beispielsweise der Wärmebedarf von Häusern oder der Straßenverkehr. (vgl. ENDLICHER 2012: 237) Andererseits ist neben dem Klimaschutz und der Reduktion der Treibhausgasemissionen die Anpassung in Städten ebenso wichtig. Deswegen müssen Strategien zur Klimawandelanpassung in die Stadtentwicklung integriert und alle wichtigen Faktoren berücksichtigt werden. Demnach sollen das Humanbio- und das Siedlungsklima sowie die Hochwasservorsorge eine zentrale Rolle spielen. Der nicht mehr aufzuhaltende Klimawandel bringt einen Anstieg der Temperaturen mit sich, wodurch auch in den Städten Maßnahmen zur Anpassung an die höheren Temperaturen geschaffen werden müssen. Dabei ist besonders wichtig, die Frischluftversorgung in dicht besiedelten Städten zu sichern und zu verbessern. Das kann beispielsweise durch die Errichtung von Grünzügen erreicht werden, wo Bäume gepflanzt werden um nicht nur die Luft zu verbessern, sondern auch um schattige Plätze im Sommer zu schaffen. Da der Klimawandel auch Folgen für die Siedlungsplanung hat, müssen der klimatische und der demographische Wandel gemeinsam betrachtet werden. Daher sollen die Ziele der Entwicklung von Siedlungs- und auch Freiflächen aufeinander abgestimmt und an die klimatischen und demographischen Szenarien angepasst werden. Um das erreichen zu können, wird die Erstellung von Stadtentwicklungsplänen empfohlen, anhand deren das Siedlungsklima koordiniert werden kann. Die gemeinsame

Betrachtung von Klimaschutz und Anpassung in Städten ist essenziell und könnte beispielsweise so aussehen, dass im Zuge einer energetischen Sanierung an einem öffentlichen Gebäude auch eine Photovoltaik-Anlage angebracht und das Dach begrünt wird. (vgl. ENDLICHER 2012: 239ff)

Zusammenfassend ist also festzuhalten, dass Klimawandelanpassung besonders in Städten eine zentrale Rolle spielt und auch hier immer in Relation zu Klimaschutz betrachtet werden muss. Durch die Folgen des Klimawandels entstehen sowohl neue klimatische, als auch demographische Herausforderungen für Städte, die ein rasches und vorausschauendes Planen und Handeln verlangen. Es müssen konkrete Maßnahmen umgesetzt werden, um nicht nur die Emissionen der Treibhausgase zu reduzieren, sondern auch um die Städte an die Auswirkungen des Klimawandels anzupassen, und eventuelle Chancen nutzen zu können.

3.8. Aktivitätsfeld „Stadt – urbane Frei- und Grünräume“ in Österreich

Nach diesem allgemeinen Überblick über die Rolle von Anpassung in Städten wird nun konkret auf das Aktivitätsfeld „Stadt – urbane Frei- und Grünräume“ in Österreich eingegangen, welches in der „österreichischen Strategie zur Anpassung an den Klimawandel“ erläutert wird.

Charakteristisch für die österreichischen Siedlungsgebiete ist die Kleinräumigkeit der Landschaft sowie die geographisch unterschiedlichen Bedingungen. Laut einer Statistik, die gemeinsam von der „Statistik Austria“ und dem „Österreichischen Städtebund“ erstellt wurde, gibt es in Österreich insgesamt 2357 Städte und Gemeinden. Während rund 50 % aller Österreicher im urbanen Bereich leben, befinden sich 64 % der Bevölkerung sowie zirka 70 % der Arbeitsplätze in den Ballungszentren, den Stadtregionen. Anhand der Erhebungen dieser Statistik ist zu erkennen, dass der Zuzug in die Städte und Stadtregionen in Österreich weiterhin ansteigt, da beispielsweise die Stadtregionen in den Jahren von 2001 bis 2009 um zirka 6 % gewachsen sind. (vgl. BMLFUW 2012b: 364)

Ganz allgemein besteht das Hauptziel des Aktivitätsfeldes „Stadt – urbane Frei- und Grünräume“ darin, die Lebensqualität auch bei veränderten klimatischen Bedingungen zu sichern durch „Erhalt und Verbesserung der vielfältigen Funktionen der urbanen Frei- und Grünräume“ (BMLFUW 2015: 174). Das Aktivitätsfeld steht in enger Verbindung mit allen anderen Handlungsfeldern, die in 3.6. aufgelistet sind. Es bezieht sich also einerseits auf die Städte und andererseits auch auf urbane Grün- und Freiräume. Grün- und Freiräume werden in der „österreichischen Strategie zur Anpassung an den Klimawandel“ als unbebaute Gebiete in der Stadt definiert, womit auch alle freien Flächen auf Häusern, wie beispielsweise Fassaden

oder Gärten auf den Dächern, miteinbezogen werden (vgl. BMLFUW 2012b: 365). Diese städtischen Freiräume in urbanen Räumen sind zum Beispiel Straßen, Parks, Plätze, „die Stadtbrache, Privatgärten, Außenanlagen im Geschoßwohnungsbau, Landschafts- und Naturschutzgebiete im Stadtgebiet, land- und forstwirtschaftliche Flächen oder Kleingartenanlagen“ (BMLFUW 2012b: 365). Dadurch, dass urbane Grün- und Freiräume sehr vielfältig sind, spielen sie eine große Rolle im Erhalt und in der Steigerung der Lebensqualität, da es erwiesen ist, dass diese Räume eine positive Wirkung nicht nur auf das leibliche, sondern auch auf das geistige Wohlbefinden der Bevölkerung haben. Darum ist es umso wichtiger, sowohl die Städte, als auch die urbanen Grün- und Freiräume an die vom Klimawandel verursachten Veränderungen anzupassen, um weiterhin auch in Zukunft die Lebensqualität in Städten gewährleisten zu können. Denn wenn erfolgreich Maßnahmen zur Anpassung umgesetzt werden, können die Grün- und Freiräume beispielsweise einen großen Beitrag in der Verringerung des Wärmeinseleffekts, in der Gestaltung von Frischlustrschneisen, in der Regulierung des Wasserhaushalts und des Abwassersystems oder in der Reinigung der Luft leisten. (vgl. BMLFUW 2012b: 365)

3.8.1. Vulnerabilitätsabschätzung des Aktivitätsfeldes

Wie bereits in Punkt 3.4. erläutert, ist es wichtig, eine Abschätzung der Vulnerabilität von bestimmten Regionen oder Systemen zu erstellen, um aufzuzeigen, ob diese anfällig für mögliche Veränderungen des Klimas und in der Lage sind, auf diese Klimaänderungen zu reagieren und richtig mit ihnen umzugehen. In dem Aktionsplan zur „österreichischen Strategie zur Anpassung an den Klimawandel“ wird eine Vulnerabilitätsabschätzung des Aktivitätsfeldes „Stadt – urbane Grün- und Freiräume“ präsentiert, auf welche im Folgenden Bezug genommen wird.

Im vorigen Punkt 3.7. wurde bereits erwähnt, dass Städte aufgrund der hohen Besiedlungsdichte und auch wegen der kritischen Infrastruktur besonders vom Klimawandel betroffen sind. Die Art der Bebauung und die damit verbundenen Faktoren, wie beispielsweise die Abwärme von Gebäuden oder die Emissionen von Schadstoffen, beeinflussen das Stadtklima maßgeblich. Inwieweit das Stadtklima davon beeinflusst wird, hängt von der baulichen Nutzung und der Struktur der Stadt ab. (vgl. BMLFUW 2012b: 365) Um die Vulnerabilität einschätzen zu können, werden die drei bedeutendsten Effekte betrachtet, die für den städtischen Raum aufgrund des Klimawandels in Zukunft eine Rolle spielen werden. Das sind der Wärmehaushalt, der Wasserhaushalt und die Luftverschmutzung.

- **Wärmehaushalt:** Der Klimawandel hat besonders im urbanen Raum große Auswirkungen auf den Wärmehaushalt der Städte, da in städtischen Agglomerationen bereits eine Zunahme von Hitzewellen und Tagen, welche eine extreme Hitzebelastung aufweisen, zu verzeichnen ist. Dadurch, dass Städte stetig wachsen und sich verdichten, wird dieser Effekt noch zunehmend verstärkt. Im Vergleich zu Grün-, Freiräumen und ländlichen Regionen ist die Abkühlung dicht besiedelter Flächen in der Nacht deutlich geringer, was eine verstärkte Belastung des menschlichen Organismus zur Folge hat. Weitere Auswirkungen von Hitzewellen auf den Menschen sind die Beeinträchtigung der Leistungsfähigkeit und des allgemeinen Wohlbefindens. Außerdem haben die Veränderungen des Wärmehaushalts unmittelbare Folgen auf die Morbidität und die Mortalität der Bevölkerung.
- **Wasserhaushalt:** Wie bereits im Kapitel 2 dieser Diplomarbeit erläutert wurde, zeigen Szenarien zum Klimawandel, dass in Österreich der Niederschlag im Winter zunehmen und im Sommer abnehmen wird, wobei die Jahressumme konstant bleiben wird. Da im Sommer die Anzahl an extrem heißen Tagen steigen und weniger Regen fallen wird, wird auch der Wasserbedarf stetig zunehmen. Somit steigt nicht nur der Bedarf an Trinkwasser, sondern auch der Pflegeaufwand und der Wasserbedarf von städtischer Vegetation. Ein weiterer Faktor, der hier berücksichtigt werden muss, ist der hohe Versiegelungsgrad in Städten. Wenn es vermehrt zu Starkregenereignissen kommt, kann die Abflussleistung der urbanen Kanalisation überlastet werden, womit das Risiko von Überflutungen steigt. Somit werden in Zukunft eine Erweiterung von Vegetation und Retentionsflächen und eine dezentrale Bewirtschaftung von Regenwasser in Städten eine wichtigere Rolle spielen.
- **Luftverschmutzung:** Die zunehmende Luftverschmutzung, welche neben anderen Faktoren Auslöser des Klimawandels ist, führt zu gesundheitlichen Problemen bei der Bevölkerung. Die atmosphärische Mischung und Verteilung der Schadstoffe in der Luft wird durch den Klimawandel stark beeinflusst. Durch die Zunahme von Hochdruckwetterlagen im Sommer, welche eine Kombination aus hohen Temperaturen und einer starken Sonneneinstrahlung zur Folge haben, wird die Verschmutzung der Luft in Ballungsgebieten noch zusätzlich verstärkt.

(vgl. BMLFUW 2012b: 366f)

Wie anhand der drei Beispiele Wärmehaushalt, Wasserhaushalt und Luftverschmutzung verdeutlicht wird, sind die Folgen des Klimawandels im städtischen Raum komplex und setzen sich nicht nur aus ökologischen, ökonomischen, und aus physisch-infrastrukturellen Faktoren zusammen, sondern werden auch von der Gliederung und der Organisation der Stadt

beeinflusst. Zusammenfassend lässt sich daher sagen, dass die Vulnerabilität der Städte und der urbanen Gebiete in Österreich als hoch eingestuft wird. Um jedoch zu einer genauen Abschätzung der Vulnerabilität zu gelangen, werden detaillierte regionale Untersuchungen benötigt. (vgl. BMLFUW 2012b: 367)

3.8.2. Handlungsempfehlungen für das Aktivitätsfeld

Nun werden die Handlungsempfehlungen für das Aktivitätsfeld „Stadt – urbane Frei- und Grünräume“, welche im Aktionsplan zur „österreichischen Strategie zur Anpassung an den Klimawandel“ detailliert angeführt werden, kurz zusammengefasst, um einen Überblick über die verschiedenen empfohlenen Maßnahmen zu geben. Dabei werden bei jeder Handlungsempfehlung das allgemeine Ziel, die Bedeutung, warum es wichtig ist, zu handeln, ein kurzer Überblick über den aktuellen Stand der Umsetzung mit Beispielen aus Österreich, mögliche Herausforderungen und der vermutliche Zeithorizont angeführt.

Generell ist zu sagen, dass Anpassung in Städten ein Querschnittsthema ist, welches eine integrative Planung und Umsetzung benötigt, um erfolgreich zu sein. Ein weiterer Faktor, welcher ausschlaggebend ist für den Erfolg der Maßnahmen, ist die Kooperation und die Miteinbeziehung aller Verantwortlichen, sowohl Personen der Stadtverwaltung, als auch Nutzer und Grundbesitzer. (vgl. BMLFUW 2012b: 368) Folgende Handlungen werden empfohlen:

- **„Anpassung der Strategie des Wassermanagements für Grün- und Freiräume“:** Das Ziel dieser Handlungsempfehlungen ist, sowohl die Wasserversorgung als auch die Retentionsfunktion der urbanen Grün- und Freiräume sicherzustellen. Aufgrund des Klimawandels nehmen die Temperaturen stetig zu, wodurch es vermehrt zu Hitzewellen kommt und zusätzlich die Wahrscheinlichkeit von Starkregenereignissen steigt, die im urbanen Raum zu kleinräumigen Überflutungen führen können. Somit werden Maßnahmen benötigt, mit denen auf Flächen der Regenabfluss versickern, verdunsten, gespeichert oder abgeleitet werden kann. Dafür eignen sich Flächen wie begrünte Dachflächen, Innenhöfe, Regenwasserspeicher, Versickerungsmulden und generell Oberflächen, die versickerungsfähig sind. Zum derzeitigen Stand der Umsetzung in Österreich ist anzuführen, dass beispielsweise die Stadt Linz den Bau von Nutzenanlagen für Regenwasser fördert, welche aufgrund von unterirdischen Wasserspeichern Außenanlagen in der Stadt bewässern können. Eine mögliche Herausforderung dieser Handlungsempfehlung ist der Nutzungskonflikt zwischen dem steigenden Bedarf an Bewässerung einerseits und der Trinkwasserversorgung andererseits. Außerdem wird durch mehr urbane Wasserflächen die

Ausbreitung von Krankheitserregern begünstigt. In Bezug auf den möglichen Zeithorizont ist zu sagen, dass diese Handlungsmaßnahmen zwar relativ kurzfristig geplant werden können, dass aber die Vorlaufzeiten miteinzuberechnen sind. (vgl. BMLFUW 2012b: 369f)

- **„Anpassung des Bodenmanagements in urbanen Frei- und Grünräumen“:** Mit dieser Handlungsempfehlung wird angestrebt, die Bodenfunktion aufrechtzuerhalten, wobei vor allem der Fokus auf der Wasserspeicherung und der Wasserfilterung liegt. Böden in urbanen Räumen gewinnen immer mehr an Bedeutung, da sie die Stoff- und Energieflüsse regeln, Lebensgrundlage für Tiere und Pflanzen sind und weil sie aufgrund der Verdunstung für ein ausgeglichenes Stadtklima sorgen. Ist ein Boden nicht versiegelt, ist er beispielsweise in der Lage, kleinräumige Überflutungen aufgrund von Starkregen oder Hochwasser zu verhindern, oder schädliche organische Stoffe abzubauen. Damit Böden positive Auswirkungen auf die urbanen Räume haben, ist es notwendig, Flächen, wie zum Beispiel Grün- und Freiräume oder Häuserfassaden und Dächer, ebenfalls miteinzubeziehen und diese zu begrünen und zu entsiegeln. Zur aktuellen Lage der Umsetzung ist anzuführen, dass derzeit im Bodenschutz den Folgen des Klimawandels auf Böden noch nicht ausreichend Aufmerksamkeit geschenkt wird. Daher können leider noch keine konkreten Beispiele aus Österreich genannt werden. Mögliches Konfliktpotenzial besteht darin, dass die Verhinderung von Versiegelung im Konflikt mit der Siedlungsentwicklung steht, da eventuell durch die Entsiegelung höhere Grundstückspreise entstehen könnten. Es wird empfohlen, diese Maßnahmen kurzfristig umzusetzen. (vgl. BMLFUW 2012b: 371f)
- **„Erhalt und Förderung der biologischen Vielfalt urbaner Frei- und Grünräume“:** Ziel dieser Handlungsempfehlung ist, sowohl die Ökosystemfunktionen als auch die Artenvielfalt in urbanen Grün- und Freiräumen zu sichern. Die Bevölkerung einer Stadt kann die Gestaltung der privaten Frei- und Grünflächen individuell wählen und somit beeinflussen die Bewohner die biologische Vielfalt der Stadt. Um auch bei veränderten Bedingungen, die vom Klimawandel verursacht werden, bioklimatische Vorteile dieser Flächen nutzen zu können, wie beispielsweise der Ausgleich von Temperaturen, die Steigerung der Luftfeuchtigkeit, der Abbau von schädlichen Luftstoffen, der Luftaustausch oder die Beschattung, wird eine angepasste Gestaltung verlangt. Dabei sollen Informationen und Anreize helfen, die Bedeutung der angepassten Gestaltung der Bevölkerung bewusst zu machen. Zum derzeitigen Stand der Umsetzung ist als Beispiel die Stadt Wien anzuführen, welche einen Leitfaden zur Dachbegrünung erstellt hat. Dieser beinhaltet nicht nur Umsetzungsmöglichkeiten, sondern auch mögliche Förderungen und die allgemeinen

Vorteile von Dachbegrünung. Ähnlich wie bei den Maßnahmen zum Bodenmanagement können hier in Hinblick auf den Flächenbedarf Konflikte mit der Siedlungsentwicklung entstehen, die erhöhte Grundstückspreise zur Folge haben können. Auch diese Maßnahmen sollten kurzfristig umgesetzt werden. (vgl. BMLFUW 2012b: 372ff)

- **„Anpassung der Planungsstrategie für urbane Frei- und Grünräume“:** Bei dieser Handlungsempfehlung wird angestrebt, dass der Klimawandel mit seinen möglichen Folgen in allen städtischen Planungsinstrumenten miteinbezogen wird. Um die positiven Effekte von freien Flächen in Städten optimal nutzen zu können, wird eine enge Kooperation zwischen allen Fachbereichen benötigt. Beispielsweise bei der Erstellung von Flächenwidmungs- und Bebauungsplänen können eventuelle Risiken durch eine zielgerichtete Voranalyse der Flächen vermieden werden. Dabei liegt es an der Stadtplanung, die Verteilung von Frei- und Grünflächen optimal und qualitativ hochwertig zu gestalten. Leider ist zum derzeitigen Stand der Umsetzung in Österreich zu sagen, dass das Thema Anpassung noch nicht in den Planungsstrategien miteinbezogen wird. Mögliche Herausforderungen können aufgrund von Konflikten bezüglich gegensätzlicher Flächenansprüche entstehen. Auch diese Maßnahmen sollten kurzfristig geplant und umgesetzt werden. (vgl. BMLFUW 2012b: 374ff)
- **„Anpassung der Freiraumgestaltung und der Pflege“:** Ziel dieser Handlungsempfehlung ist, die möglichen Folgen des Klimawandels und die daraus resultierenden klimatischen Veränderungen nicht nur bei der Gestaltung und Umsetzung, sondern auch bei der Pflege von Grün- und Freiräumen in der Stadt miteinzubeziehen. Denn in Zukunft werden sich die Anforderungen an Pflanzen aufgrund des steigenden Nutzungsdrucks und höherer Temperaturen verändern, wodurch auch die Erweiterung von Versickerungsstrukturen eine wichtige Rolle spielt. Dabei muss beachtet werden, dass alle Verantwortlichen zum Handeln aufgefordert werden, also beispielsweise auch private Eigentümer von Grün- und Freiräumen oder Wohnbaugenossenschaften. Durch eine verbesserte Bewusstseinsbildung und die Schaffung von verschiedenen Anreizen kann dieses Ziel erreicht werden. Als Beispiel zum Stand der Umsetzung in Österreich ist die Klimastudie Salzburg zu nennen, in welcher erste Schritte zur Anpassung bei urbanen Grün- und Freiräumen präsentiert werden. Auch hier können potenzielle Konflikte aufgrund von unterschiedlichen Flächenansprüchen entstehen, wodurch die Grundstückspreise möglicherweise ansteigen. Die Maßnahmen zur Anpassung und der Pflege von Frei- und Grünräumen sollten ebenfalls kurzfristig geplant werden. (vgl. BMLFUW 2012b: 376f)

- **„Forcierung und Anpassung von Grün- und Freiräumen für Naherholung und Freizeitgestaltung unter sich ändernden klimatischen Bedingungen“:** Bei dieser Handlungsempfehlung steht der Erhalt und die Erweiterung der Lebensqualität der Bevölkerung im Vordergrund, wobei urbane Grün- und Freiräume als Freizeit- und Naherholungsgebiete dienen sollen. Aufgrund der veränderten klimatischen Bedingungen, wie beispielsweise der Zunahme von heißen Tagen und Hitzewellen, wird der Nutzungsdruck auf urbane Frei- und Grünräume stetig steigen. Um dennoch die vielfältigen Funktionen dieser Flächen, wie die Steigerung des Wohlbefindens und der Lebensqualität, auch in Zukunft sichern zu können, bedarf es einer vorausschauenden Planung und einer angemessenen Anpassung in der Pflege, wodurch negative Auswirkungen auf die Flächen verhindert werden können. Hierbei sollte außerdem in Bezug auf den Klimaschutz berücksichtigt werden, dass ein gutes Angebot an öffentlichen Verkehrsmitteln vorhanden ist, um ressourcenschonend zu den urbanen Frei- und Grünräumen zu gelangen. Zum Beispiel bietet die Stadt St. Pölten mit den „Stadtreisen mit dem Stadtbus LUP“ eine öffentliche Verbindung zu stadtnahen Naherholungsgebieten an, wodurch Ressourcen geschont werden und die Lebensqualität der Bevölkerung erhöht wird. Auch hier können mögliche Konflikte in Hinblick auf Flächenansprüche, aber auch in Bezug auf das Aktivitätsfeld Ökosysteme und Biodiversität entstehen. Maßnahmen für diese Handlungsempfehlung sollten kurzfristig geplant, und mittel- bis langfristig umgesetzt werden. (vgl. BMLFUW 2012b: 377f)
- **„Bewusstseinsbildung, Verbesserung der Vernetzung sowie Anpassung der Aus- und Weiterbildung der Akteurinnen und Akteure (öffentlich und privat)“:** Mit dieser Empfehlung soll erreicht werden, dass bei allen verantwortlichen Entscheidungsträgern und Akteuren der Wissenstand erweitert und die Vernetzung verbessert wird. Um einen ständigen Austausch zwischen allen verantwortlichen Akteuren zu garantieren, braucht es eine gute Vernetzung zwischen ihnen. Dadurch wird ein fächerübergreifendes Handeln ermöglicht und die Entwicklung und der Erhalt von urbanen Grün- und Freiräumen gesichert. Wenn alle Verantwortlichen miteinander kommunizieren und kooperieren, können bereits erfolgreich umgesetzte Maßnahmen auch in anderen Städten eingeleitet werden. Somit kann durch einen effizienten Austausch die Anpassung beschleunigt werden. Außerdem sollen alle Grundeigentümer mit den verschiedenen Handlungsmöglichkeiten vertraut gemacht werden, um die Lebensqualität im gesamten städtischen Raum zu sichern. Dafür braucht es eine Erweiterung des Wissens und die Bereitstellung von Informationen für alle Beteiligten. Zum Stand der Umsetzung ist leider noch kein konkretes Beispiel aus

Österreich anzuführen, da Klimawandelanpassung in der Aus- und Weiterbildung noch nicht ausreichend behandelt wird. Es wird auch kein mögliches Konfliktpotential erkannt. Maßnahmen rund um diese Handlungsempfehlung sollten kurzfristig geplant werden, damit diese mittel- und langfristig wirken. (vgl. BMLFUW 2012b: 378f)

- **„Verbesserung der Wissensbasis durch inter- und transdisziplinäre Forschung zu urbanen Frei- und Grünräumen“:** Diese Handlungsempfehlung hat die Erforschung von Fragestellungen und deren interdisziplinäre Aufbereitung zum Ziel. Dabei soll für urbane Frei- und Grünräume nicht nur in der baulichen Gestaltung, sondern auch in der städteplanerischen Vernetzung geforscht werden. Fragen bezüglich der Gesundheit der Bevölkerung und der Erholungsfunktionen der Stadt sind immer noch zu klären. Um diese offenen Fragen beantworten zu können, braucht es eine enge Kooperation zwischen der Wissenschaft und den Stadtverwaltungen. In Österreich wurden bereits das „Austrian Climate Research Programme (ACRP)“, sowie das „nationale Klimaforschungsprogramm StartClim“ gegründet, um Fragen zur Anpassung in Städten zu erforschen und bearbeiten. Mögliche Konflikte wurden bis jetzt noch keine erkannt. Bezüglich des Zeithorizonts ist anzuführen, dass die Forschungsarbeiten kurzfristig durchgeführt werden können. (vgl. BMLFUW 2012b: 380f)

Zusammenfassend liegt der Fokus bei den Handlungsempfehlungen für das Aktivitätsfeld „Stadt – urbane Frei- und Grünräume“ also auf dem Wasser- und Bodenmanagement, der Sicherung der biologischen Vielfalt, der Anpassung der Planungsstrategie, der Freiraumgestaltung und Pflege, dem Erhalt der Naherholung und der Freizeitgestaltung, der Erweiterung der Bewusstseinsbildung sowie der Aus- und Weiterbildung, der Verbesserung der Vernetzung, und der Erweiterung der Wissensbasis durch fächerübergreifende Forschung. Dabei sollten alle Maßnahmen kurzfristig geplant und umgesetzt werden, damit mittel- oder langfristige Wirkungen entstehen können. Die folgende Abbildung 10 fasst noch einmal die einzelnen Handlungsempfehlungen kurz zusammen und listet zusätzlich zu den Informationen, die bereits präsentiert wurden, die verantwortlichen Handlungsträger auf.

Stadt – Urbane Frei- und Grünräume

Nr.	Titel	Ziel	HandlungsträgerInnen
3.14.4.1	Anpassung der Strategie des Wasser-managements für Grün- und Freiräume	Sicherstellung der Wasserversorgung bzw. der Retentionsfunktion von Grün- und Freiräumen unter veränderten klimatischen Bedingungen	Magistratsabteilungen, Gartenbauämter, Wasserversorger
3.14.4.2	Anpassung des Bodenmanagements in urbanen Grün- und Freiräumen	Aufrechterhaltung der Bodenfunktion, insbesondere der Wasserspeicher- und Wasserfilterfunktion	Bundesländer, Magistratsabteilungen, Gartenbauämter, PlanerInnen, Privatpersonen
3.14.4.3	Erhalt und Förderung der biologischen Vielfalt urbaner Grün- und Freiräume	Aufrechterhaltung der Ökosystemfunktionen und der Artenvielfalt in urbanen Grün- und Freiräumen	BMLFUW, Bundesländer, Magistratsabteilungen, Gartenbauämter, PlanerInnen, Stadtplanung, Raumordnung, Gartencenter, Gartenbaubetriebe
3.14.4.4	Anpassung der Planungsstrategien für urbane Grün- und Freiräume	Berücksichtigung des Klimawandels in den städtischen Planungsinstrumenten	Bundesländer, Magistratsabteilungen, Stadt-entwicklung und Stadtplanung, Gartenbauämter, Raumordnung, PlanerInnen, MikrometeorologInnen
3.14.4.5	Anpassung der Freiraumgestaltung und der Pflege	Berücksichtigung der klimatischen Änderungen in der Umsetzung, Gestaltung und bei der Pflege von urbanen Grün- und Freiräumen	Magistratsabteilungen, Gartenbauämter, PlanerInnen, MikrometeorologInnen
3.14.4.6	Forcierung und Anpassung von Grün- und Freiräumen für Naherholung und Freizeitgestaltung unter sich ändernden klimatischen Bedingungen	Erhalt und Anlage von Grün- und Freiräumen als Naherholungs- und Freizeitraum zur Förderung des menschlichen Wohlbefindens unter sich ändernden klimatischen Bedingungen (insbesondere bei Hitzewellen)	Magistratsabteilungen, Gartenbauämter, PlanerInnen, MikrometeorologInnen
3.14.4.7	Bewusstseinsbildung, Verbesserung der Vernetzung sowie Anpassung der Aus- und Weiterbildung der Akteurinnen und Akteure (öffentlich und privat)	Ausbau des Wissenstandes und Verbesserung der Vernetzung der betroffenen Akteurinnen/Akteure	Stadtverwaltungen, Städtebund
3.14.4.8	Verbesserung der Wissensbasis durch inter- und transdisziplinäre Forschung zu urbanen Frei- und Grünräumen	Im Hinblick auf eine Anpassung der urbanen Grün- und Freiräume an den Klimawandel sind auf unterschiedlichen Ebenen Fragestellungen zu erforschen und für die Umsetzung interdisziplinär aufzubereiten	Bund (Forschungsprogramme), universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, Stadtverwaltungen, PlanerInnen, MikrometeorologInnen.

Abbildung 10: Handlungsempfehlungen für das Aktivitätsfeld "Stadt - urbane Frei- und Grünräume" (Quelle: BMLFUW 2012a: 121)

3.9. Städtische Hitzeinseln

Wie bereits in Punkt 2.3.2 öfters erwähnt, wird in Zukunft der städtische Wärmeinseleffekt eine zunehmend wichtigere Rolle spielen. Da dieses Thema von so zentraler Bedeutung für Städte ist, wird diesem hier ein eigener Unterpunkt gewidmet. Dabei wird zuerst der Effekt an sich kurz erklärt, bevor ausführlich auf verschiedene Handlungsempfehlungen eingegangen wird, die von der Stadt Wien erarbeitet wurden, um dieses Phänomen zu mindern.

3.9.1. Definition des Wärmeinseleffekts

Aufgrund der großen Unterschiede zwischen den urbanen und ländlichen Gebieten wie beispielsweise bezüglich der Niederschlagssummen, Windverhältnisse oder Temperatur, können so genannte städtische Hitzeinseln entstehen. Diese „Urban Heat Islands“ werden definiert über den Unterschied der Temperaturen zwischen der Stadt und dessen Umland, wobei dieser Gegensatz bis zu 12 °C betragen kann. Dabei können diese Temperaturunterschiede nicht nur zwischen Stadt und Umland, sondern auch innerstädtisch auftreten, da die einzelnen Stadtteile oft nicht einheitlich ausgestattet sind mit grüner und blauer Infrastruktur und einen unterschiedlichen Versiegelungsgrad aufweisen. Grüne Infrastruktur bezieht sich dabei auf Parks oder Straßenbegleitgrün und blaue Infrastruktur beinhaltet zum Beispiel offene Wasserflächen oder Bäche. Die Hauptursache für die Entstehung der urbanen Hitzeinseln ist die Verbauung und Überbauung von natürlichen Flächen in Städten. Der große Vorteil von natürlichen Flächen besteht darin, dass sie eine große Vegetationsbedeckung besitzen und ihre Böden Feuchtigkeit speichern können. Somit fließt ein Teil der absorbierten Strahlung in die Verdunstungsprozesse, wodurch die Umgebung gekühlt wird. Außerdem erwärmen sich nicht

verbaute, natürliche Flächen aufgrund ihrer Beschattung und Verdunstung nicht so stark auf wie bebaute Oberflächen. Im Vergleich dazu bestehen bebaute Gebiete hauptsächlich aus Materialien, die meistens nicht nur wärmeabsorbierend, sondern auch wasserundurchlässig sind. Dadurch kann der Niederschlag an bebauten Flächen nicht lang genug verweilen, um zu verdunsten und infolgedessen zu kühlen. Des Weiteren spielt auch die Geometrie der Gebäude eine große Rolle, da vertikale Flächen nicht nur die direkte, sondern auch die reflektierte Sonneneinstrahlung der anderen Gebäude aufnehmen und sich somit extrem erhitzen. Nicht reflektierende Flächen, wie beispielsweise dunkle Bodenbeläge oder Dächer, weisen eine geringe Albedo auf und können somit um bis zu 50 °C heißer sein als die Lufttemperatur. (vgl. MA 22 2015: 6ff) Der Begriff der Albedo beschreibt im Allgemeinen das „Reflexionsvermögen eines Materials in Prozent der eingefallenen Energie“ (MA 22 2015: 108). Dabei besitzen helle Oberflächen eine höhere Albedo als dunklere Flächen, womit eine hohe Albedo auf eine geringere Aufnahme von Strahlungsenergie schließen lässt (vgl. MA 22 2015: 108). Abgesehen von der Verbauung beeinflussen außerdem auch die Abnahme von Grünflächen in Städten und die Entstehung von Abwärme, welche beispielsweise von der Industrie, Klimaanlage oder Kraftfahrzeuge verursacht wird, die Verstärkung der urbanen Hitzeinseln. Vor allem in windstillen und wolkenlosen Nächten im Sommer ist der Effekt besonders stark ausgeprägt, da Baumaterialien die Wärme speichern und vom Sonnenuntergang bis teilweise sogar bis zum nächsten Morgen diese an die Umgebung abgeben. (vgl. MA 22 2015: 8)

3.9.2. Handlungsempfehlungen zur Anpassung

Die MA 22 der Stadt Wien hat in Kooperation mit der BOKU Wien in der Publikation „Urban Heat Islands Strategieplan Wien“ zahlreiche Maßnahmen beschrieben, welche in Städten eingesetzt werden können, um den Wärmeinseleffekt einzudämmen. Im folgenden Unterpunkt werden diese Maßnahmen zusammengefasst.

- **„Erhaltung der städtischen Luftzirkulation und Vernetzung der Freiräume“:** Werden Grünräume, welche als Kaltluft produzierende Flächen gelten, mit der dicht bebauten Innenstadt verbunden, wird die innerstädtische Durchlüftung gefördert. Somit wird nicht nur die Produktion, sondern auch die Verteilung der Kaltluft begünstigt. Als Ziele dieser strategischen Maßnahme gelten die Förderung der innerstädtischen Luftzirkulation und die Verbesserung der Durchlüftung, der Kaltluftschneisen und der Frisch- und Kaltluftzufuhr aus dem Umland. Um diese Ziele erreichen zu können, sollen Freiräume an Kaltluftproduktionsflächen angebunden werden, Grünräume entlang von Gewässern entstehen und Hänge von hangparalleler Riegelbebauung freigehalten werden. Es kann

allerdings zu Herausforderungen kommen, wenn beispielsweise konkurrierende stadtplanerische Ziele existieren oder wenn in dicht bebauten Gebieten nicht genügend Platz ist, entlang von Gewässern Grünräume zu schaffen. (vgl. MA 22 2015: 28)

- **„Anpassung der Stadtstruktur und der Siedlungsformen“:** In Bezug auf die Erwärmung spielen vor allem die Oberflächenstruktur und der Grad der Bebauung eine wichtige Rolle. Somit beeinflussen Faktoren wie die Siedlungsdichte, Bäume oder versiegelte Flächen den Schattenwurf, die Windgeschwindigkeit sowie die thermische Speicherfähigkeit. Die Stadtstruktur und die Siedlungsformen sollen angepasst werden, indem die urbane Kalt- und Frischluftzirkulation anhand von verbesserten Straßenausrichtungen optimiert werden, die Aufenthaltsqualität in Straßenräumen erhöht wird, die Überhitzung von Straßenräumen vermieden und die Struktur und Ausrichtung von Gebäuden optimiert wird, um Überhitzungen zu verhindern. (vgl. MA 22 2015: 32) Eine mögliche Herausforderung könnte beispielsweise darin bestehen, dass eine ausschließliche Orientierung an klimatischen Faktoren zu großen städtebaulich-funktionale Problemen führen kann. (vgl. MA 22 2015: 33)
- **„Aufhellen von Gebäuden und Oberflächenmaterialien sowie Entsiegelung“:** Wie bereits erläutert, speichern oder reflektieren Verkehrsflächen und bebaute Flächen die eingestrahlte Sonnenenergie, abhängig von den Oberflächen- und Materialeigenschaften. Dabei weisen dunkle Oberflächen eine geringere Reduktionsrate auf als hellere, und Materialien wie beispielsweise Stahl oder Stein haben eine wesentlich höhere Wärmespeicherkapazität. Durch die zunehmende Bebauung gibt es immer weniger unversiegelte Flächen, wodurch auch die Verdunstung, welche die Temperatur senken kann, abnimmt. Ziel ist es also, nicht nur die Albedo von Belägen, sondern auch von Gebäuden zu erhöhen, indem hellere Farben benutzt werden, die Wärmespeicherung zu reduzieren und Oberflächen zu entsiegeln, um die Evaporation zu erhöhen. Erreicht werden diese Ziele durch das gezielte Aufhellen und Entsiegeln von Belägen in Freiräumen und von Oberflächen an Gebäuden. (vgl. MA 22 2015: 35) Auch hier gibt es Herausforderungen, die zu beachten sind. Beispielsweise können Vorgaben des Denkmalschutzes und der Stadtpflege die Maßnahmen einschränken. Des Weiteren kann es vorkommen, dass helle Oberflächen aufgrund ihrer erhöhten Reflexion angrenzende, dunklere Gebäude erwärmen. (vgl. MA 22 2015: 36f) All das gilt es zu beachten bei der Implementierung der Maßnahmen.
- **„Sicherung und Erweiterung von Grün- und Freiräumen“:** Durch die Erhaltung und die Aufwertung von vorhandenen sowie durch die Errichtung von neuen städtischen Grün- und

Freiflächen wird die Verbesserung des kleinräumigen Klimas vor allem in dicht besiedelten und bebauten Gebieten erreicht. Ziele dieser Maßnahme liegen zum Beispiel in der Sicherung der bestehenden Grün- und Freiräume und der landwirtschaftlichen und forstwirtschaftlichen Flächen. Es soll erreicht werden, dass das lokale Klima positiv beeinflusst wird und ein Abkühlungseffekt entstehen kann. Somit wird auch angestrebt, die Verdunstung und Abkühlung zu erhöhen, um die Luftqualität zu verbessern. Diese Ziele können konkret erreicht werden durch den Erhalt und die Aufwertung von städtischen Grünräumen, durch die Errichtung von Parks oder durch den Erhalt und die Errichtung von zusätzlichen Waldflächen. Eine der größten Herausforderungen besteht dabei darin, dass Zielkonflikte entstehen können zwischen der Errichtung von leistbarem Wohnraum und der Schaffung von mittelgroßen Grünanlagen. Außerdem herrscht auch eine Flächenkonkurrenz mit der städtischen Landwirtschaft, da die Errichtung von Parkanlagen auf Flächen, die ursprünglich der Agrarwirtschaft dienten, das Selbstversorgungspotenzial reduziert. (vgl. MA 22 2015: 38ff)

- **„Erhaltung und Ausweitung des Bestands an (Straßen-)Bäumen“:** Es ist vorteilhaft, viele Bäume in Städten zu pflanzen, da sie einen positiven Einfluss auf das Stadtklima haben. Sie beeinflussen das lokale Klima und garantieren eine Kühlung der Stadt, da sie nicht nur die Verdunstung fördern, sondern auch durch verschattete Flächen die Erwärmung verringern. Daher sollen sowohl die innerstädtische Bepflanzung, als auch größer bewaldete Flächen erhalten und erweitert werden. Dabei ist allerdings auf die artgerechte Auswahl der Bäume zu achten, welche den großen Belastungen standhalten. Ziel ist es, den Baumbestand nachhaltig zu sichern, wobei der Fokus auf den Straßenbäumen, den Bäumen in Parks und in Wohnhausanlagen liegen soll. Somit soll erreicht werden, dass der städtische Baumbestand vergrößert wird, insbesondere in den dicht besiedelten und bebauten innerstädtischen Gebieten, indem beispielsweise Alleen entlang von Straßen errichtet werden. Herausforderungen bestehen darin, dass Bautätigkeiten und innerstädtische Verdichtungsmaßnahmen meistens mit einer Reduzierung von Stadtbäumen einhergehen. Außerdem kommt es oft zur Flächenkonkurrenz mit Parkplätzen, die durch die Ausweitung des Baumbestandes beschränkt werden. (vgl. MA 22 2015: 42ff)
- **„Begrünung und Kühlung von Gebäuden“:** Dach- und Fassadenbegrünungen sind im urbanen Raum von besonderer Bedeutung, da sie es ermöglichen, die sommerliche Erwärmung der Gebäudeoberflächen ohne Energieaufwand zu mindern. Zusätzlich dazu kühlen sie die Umgebung aufgrund ihrer Verdunstungsleistung, erhöhen die städtische Biodiversität und verbessern die Luftqualität. Anhand von Dach- und

Fassadenbegrünungen soll erreicht werden, dass das Mikroklima sowie die Verdunstung, Abkühlung und Luftqualität verbessert werden. Außerdem werden somit passive Kühlungsmethoden und indirekte positive Klimaeffekte gefördert. Mögliche Herausforderungen dieser Maßnahme sind Zielkonflikte, die entstehen, wenn die zu begrünende Dachfläche ebenfalls für die Installation einer Photovoltaik-Anlage geeignet wäre. Dabei wird eine integrative Planung empfohlen. Des Weiteren stellen die teilweise sehr hohen Kosten, der Pflegeaufwand sowie der Denkmalschutz eine Herausforderung dar. (vgl. MA 22 2015: 61f)

- **„Erhöhung des Wasseranteils in der Stadt“:** Die Erhöhung des Wasseranteils im öffentlichen Raum trägt zur Verbesserung des Wohlbefindens der Bevölkerung und zur Kühlung der Umgebung bei hohen Temperaturen bei. Dabei bringen Wasserinstallationen, wie zum Beispiel Trinkbrunnen oder Sprühnebel, Wasserflächen in Parks oder ein integratives Regenwassermanagement den gewünschten Effekt. Die Ziele dieser Maßnahmen sind die Erhöhung der Aufenthaltsqualität im Freien, der Verdunstung, der Abkühlung und der Attraktivität des urbanen Freiraums sowie eine Verbesserung der Luftqualität. Daher sollen Wasserinstallationen geschaffen, Trinkwasser bereitgestellt und der Anteil an Wasserflächen erhöht werden. (vgl. MA 22 2015: 66) Bei diesen Maßnahmen sind als mögliche Herausforderungen lediglich die Schwierigkeit der Einhaltung von Hygienevorschriften sowie der intensive Kosten- und Pflegeaufwand zu nennen (vgl. MA 22 2015: 69).
- **„Beschattung von Freiräumen und Wegen“:** Während durch die Beschattung von Freiräumen und Wegen die Erwärmung der Oberflächen verringert wird, kann allerdings gleichzeitig die nächtliche Abstrahlung von Wärme sowie die Durchlüftung verhindert werden. Abgesehen davon führt die Beschattung aber zu einer Erhöhung des Wohlbefindens der Bevölkerung und zu einer geringen Verbesserung des urbanen Mikroklimas. Um diese Effekte zu erreichen, sollen Sitzgelegenheiten, Freiflächen bei Gebäuden und gebäudeferne Freiflächen beschattet werden. (vgl. MA 22 2015: 73)
- **„Kühlung öffentlicher Verkehrsmittel“:** Auch, wenn die Kühlung von öffentlichen Verkehrsmitteln keinen positiven Effekt auf das Mikroklima einer Stadt hat, erhöht sie an heißen Tagen massiv das Wohlbefinden der Bevölkerung. Daher sollen ober- und unterirdische Verkehrsanlagen sowie öffentliche Verkehrsmittel gekühlt werden. Ziel ist es, die Aufenthaltsqualität in den öffentlichen Verkehrsmitteln zu verbessern, sowie die deren Nutzung auch an heißen Tagen zu fördern. Dabei ist zu beachten, dass die Temperatur in den Verkehrsmitteln um maximal 5 °C geringer sein sollte als die Außentemperatur. (vgl.

MA 22 2015: 77) Eine mögliche Herausforderung dieser Maßnahme besteht darin, dass durch die Nutzung von Klimaanlage der Energieverbrauch steigt und die Kühlung aufgrund von häufigem Öffnen der Fahrzeugtüren nicht immer effizient ist (vgl. MA 22 2015: 79).

Mit dem „urban Heat Islands Strategieplan“ wurde also eine sehr gute Grundlage geschaffen, um die Bevölkerung für dieses Thema zu sensibilisieren und für die verantwortlichen Akteure Handlungsempfehlungen abzugeben. Denn nur durch eine entsprechende Anpassung des urbanen Raums können in Zukunft städtische Hitzeinseln verhindert werden.

3.10. „Fortschrittsbericht“ Österreich 2015

Nun wird in Bezug auf den „Fortschrittsbericht“ aus dem Jahr 2015 der derzeitige Stand Österreichs in der Klimawandelanpassung kurz erläutert, wobei nicht auf jedes einzelne Aktivitätsfeld eingegangen wird, sondern ein Überblick über die Entwicklung in ganz Österreich im Allgemeinen präsentiert werden soll. Danach wird jedoch das für diese Diplomarbeit relevante Aktivitätsfeld „Stadt – urbane Frei- und Grünräume“ im Detail betrachtet und der Status Quo erläutert.

In der nationalen Anpassungsstrategie wurde festgelegt, dass ein Fortschrittsbericht erstellt werden muss, der den aktuellen Umsetzungsstand in den jeweiligen Aktivitätsfeldern darstellt, um somit die Wirksamkeit der einzelnen Handlungsmaßnahmen sowie der österreichischen Strategie im Ganzen zu überprüfen. So kann nicht nur geklärt werden, ob die bereits bestehenden Strategien wirksam sind, sondern auch, ob Bedarf an weiteren Anpassungsstrategien besteht. (vgl. BMLFUW 2015: 9) Ein erster Bericht dieser Art wurde 2015 vom Ministerium für ein lebenswertes Österreich veröffentlicht und erläutert den aktuellen Status Quo zur Klimawandelanpassung in Österreich. Konkret verfolgt dieser Bericht folgende Ziele:

- Mit dem Bericht soll der allgemeine Trend in der jeweiligen Umsetzung dargestellt werden.
- Der Bericht soll als Grundlage für weitere Fortschrittsberichte dienen.
- Bereits bestehender und etwaiger zukünftiger Bedarf an Anpassung soll anhand des Berichts aufgezeigt werden.
- Mögliche Lücken, die bei den Anpassungsmaßnahmen entstanden sind, sollen eruiert werden.
- Anhand des Fortschrittsberichts sollen Hilfestellungen gegeben werden, wie eine Fehlanpassung vermieden werden kann.

- Der Bericht soll die Aktualisierung der österreichischen Strategie zur Folge haben.
- Und ganz allgemein soll dieser Fortschrittsbericht einen Mehrwert für die Bevölkerung und alle beteiligten Akteure haben.

(vgl. BMLFUW 2015: 10)

Die Methodik, um zu den Ergebnissen zu kommen, war dabei folgende: Es wurde ein Konzept erarbeitet, welches sich einerseits aus einer Befragung und andererseits aus einem Kriterienkatalog zusammensetzt. Aufgrund der Ergebnisse, die dieses Konzept lieferte, konnten Informationen über die Entwicklung und den Status der Klimawandelanpassung zu den einzelnen Aktivitätsfeldern gewonnen werden. (vgl. BMLFUW 2015: 11) Im Detail sehen die Aufgaben der Befragung und des Kriterienkatalogs wie folgt aus:

- **Befragung:** Um den aktuellen Fortschritt der 14 Aktivitätsfelder zu erfassen, wurden Fragebögen an verantwortliche Akteure verteilt, wie beispielsweise vom Bund, den Ländern oder von Interessensvertretungen. Dabei sollten die Befragten selbst einschätzen, ob und wie weit die konkreten Handlungsempfehlungen des Aktionsplans der „österreichischen Strategie zur Anpassung an den Klimawandel“ in dem von ihnen verantwortlichen Bereich umgesetzt werden konnten. (vgl. BMLFUW 2015: 11) Sie konnten bei der Beantwortung wählen zwischen „derzeit nicht vorgesehen“, „geplant“, „teilweise umgesetzt“ und „vollständig umgesetzt“ (BMLFUW 2015: 174).
- **Kriterienkatalog:** Der Kriterienkatalog beinhaltet sogenannte Schlüsselkriterien, die gemeinsam mit den verantwortlichen Akteuren und einigen Experten erarbeitet wurden. Anhand dieser Kriterien sollen sich die Entwicklung und der aktuelle Stand der Anpassung in den Aktivitätsfeldern darstellen lassen. (vgl. BMLFUW 2015: 11)

Anhand von Befragungen und einem Katalog mit aussagekräftigen Kriterien soll der Fortschrittsbericht demnach den aktuellen Stand der Umsetzung in den 14 Aktivitätsfeldern aufzeigen, und darüber hinaus auch auf potenzielle Probleme und weitere mögliche Schritte hinweisen.

3.10.1. Fortschritt in Österreich

Generell ist festzuhalten, dass vor der Erstellung des österreichischen Fortschrittsberichts keinerlei vergleichbare Berichte von anderen europäischen Ländern veröffentlicht wurden und somit Österreich mit diesem umfangreichen Bericht eine Pionierrolle einnimmt. Anhand dieses ausführlichen Fortschrittsberichts gelangt man zu der Erkenntnis, dass insgesamt in Österreich bereits eine Vielzahl von Maßnahmen durchgeführt und umgesetzt wurde. Besonders in den

Aktivitätsfeldern wie Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Schutz vor Naturgefahren, Tourismus und Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft wurden bereits einige effektive Maßnahmen zur Klimawandelanpassung getroffen und umgesetzt. (vgl. BMLFUW 2015: 178) Um einen kurzen Überblick über solche erfolgreichen Maßnahmen zu geben, werden ein paar Beispiele aus diesen Aktivitätsfeldern angeführt:

- Im Aktivitätsfeld Forstwirtschaft ist zu beobachten, dass aufgrund von Anpassungsmaßnahmen in Österreich bereits der Anteil des Fichtenholzes zurückgegangen und der des Laubholzes gestiegen ist.
- Im Bereich Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft sind viele Maßnahmen zu verzeichnen, die die Gewässerökologie nachweislich verbessert haben, wie beispielsweise die Wiederherstellung der Durchgängigkeit von fließenden Gewässern.
- Des Weiteren wurden im Aktivitätsfeld Schutz vor Naturgefahren zahlreiche neue Retentionsräume errichtet.
- Außerdem ist in Österreich der aktuelle Anteil an biologisch bewirtschafteten Flächen seit dem Jahr 2000 deutlich gestiegen und beträgt aktuell zirka 20 %. Das ist beachtlich und wünschenswert, da die Ziele der biologischen Bewirtschaftung mit denen der Klimawandelanpassung einhergehen.
- Im Aktivitätsfeld Tourismus ist anzuführen, dass Maßnahmen zur Saisonverlängerung und nachhaltigen Entwicklung auch zur positiven Anpassung beitragen.

(vgl. BMLFUW 2015: 178)

Auch wenn diese Beispiele auf eine positive Entwicklung der Anpassungsstrategien in Österreich hoffen lassen, ist dennoch festzustellen, dass Hindernisse wie institutionelle Barrieren und fehlender politischer Wille zur Anpassung die Umsetzung von Maßnahmen schwierig gestalten. Da die Auswirkungen des Klimawandels nur in wenigen strategischen Entscheidungen in Österreich miteinbezogen werden, wird eines der wichtigsten Anliegen der Strategie zur Anpassung nicht ausreichend erfüllt. Nicht nur in dieser nationalen Strategie, sondern auch auf europäischer Ebene wird die Miteinbeziehung von Klimawandelanpassung in allen Bereichen dezidiert verlangt. Es wird gefordert, durch gezielte Vorsorge bereits heute möglichen künftigen Klimafolgen entgegenzuwirken. Außerdem besteht nach wie vor Verbesserungsbedarf in der Erweiterung des Bewusstseins über die Dringlichkeit der Anpassung und des raschen Handelns bei allen Entscheidungsträgern und Akteuren. Dies muss auf allen Ebenen geschehen und vom Bund, zu den Ländern, bis zu den Gemeinden und Unternehmen reichen. Nur, wenn in allen Bereichen Maßnahmen vorausschauend geplant und

umgesetzt werden, können negative Folgen gemildert oder gänzlich verhindert werden, und etwaige positive Nutzen für verschiedene Sektoren und Wirtschaftszweige daraus gezogen werden. Es ist bedauerlich, dass Österreich in der Anpassung etwas hinterherhinkt. Während die Reduzierung der Emissionen nur durch weltweites gemeinsames Handeln erreicht werden kann, ist in Sachen Klimawandelanpassung auch auf regionaler Ebene möglich und nötig, direkt einzugreifen und Maßnahmen zu setzen, um für potenzielle künftige Klimafolgen gewappnet zu sein. (vgl. BMLFUW 2015: 178f)

Zusammenfassend geht daher aus dem Fortschrittsbericht hervor, dass in Österreich trotz einer guten Strategie zur Anpassung an den Klimawandel noch viel getan werden muss, da es noch in den meisten Aktivitätsfeldern an konkreten erfolgreichen Maßnahmen fehlt. Im „Fortschrittsbericht“ wurde erkannt, dass bis jetzt die größte Herausforderung der politische Wille und institutionelle Barrieren darstellen. Um diese Hindernisse zu beseitigen, wäre es vielleicht hilfreich, das Bewusstsein der Entscheidungsträger und aller beteiligten Akteure zu erweitern und anhand von zielgerichteter Öffentlichkeitsarbeit die Gesellschaft ebenfalls auf das wichtige Thema aufmerksam zu machen, um die Bedeutung und Notwendigkeit von Klimawandelanpassung verständlich zu machen.

3.10.2. Fortschritt im Aktivitätsfeld „Stadt – urbane Frei- und Grünräume“

Da diese Diplomarbeit Klimawandelanpassungsstrategien der Stadt Wien behandelt, wird hinsichtlich des „Fortschrittsbericht“ der Status Quo im Aktivitätsfeld „Stadt – urbane Frei- und Grünräume“ erläutert. Zuerst wird auf die Ergebnisse der Befragung und des Kriterienkataloges eingegangen.

- **Befragung:** Wie man anhand von Abbildung 11 erkennen kann, antworteten die befragten Akteure in Bezug auf den Umsetzungsstatus der Handlungsempfehlungen am häufigsten mit „teilweise umgesetzt“, dicht gefolgt von der Kategorie „derzeit nicht vorgesehen“.

3.14.4...	Handlungsempfehlung (Kurzfassung)	Status *			
		1	2	3	4
1	Anpassung Strategie Wassermanagement f. F/GR**	■		■	—
2	Anpassung Bodenmanagement urbane F/GR	■	—	■	—
3	Erhalt u. Förderung biologische Vielfalt urbaner F/GR	—	—	■	—
4	Anpassung der Planungsstrategien für urbane F/GR	■	—	■	
5	Anpassung der Freiraumgestaltung und der Pflege	—	■	■	
6	Forcierung/Klimaanpassg. von F/GR für Naherholg./Freizeitgestaltg.	■	—	—	■
7	Bewusstseinsbildg., Vernetzung, Aus- und Weiterbildung AkteurInnen...	■		■	—
8	...inter- u. transdisziplinäre Forschung zu urbanen F/GR	■	—	■	—

* 1 ...derzeit nicht vorgesehen, 2 ...geplant, 3 ...teilweise umgesetzt, 4 ...vollständig umgesetzt

** F/GR... Frei- und Grünräume

Abbildung 11: Umsetzungsstatus der Handlungsempfehlungen im Aktivitätsfeld „Stadt - urbane Frei- und Grünräume“
(Quelle: BMLFUW 2015: 174)

Wenn man dieses Ergebnis mit dem von anderen Aktivitätsfeldern vergleicht, fällt auf, dass der Anteil, der laut Experten zurzeit nicht vorgesehen ist, relativ hoch ist. Eine mögliche Erklärung dafür ist, dass eventuell eine gesonderte Befragung in Städten und Gemeinden hätte durchgeführt werden sollen, was aber im Rahmen des Fortschrittsberichtes nicht möglich gewesen ist. (vgl. BMLFUW 2015: 174)

- **Kriterien:** Da die Handlungsempfehlungen für dieses Aktivitätsfeld sehr spezifisch sind und sich direkt an Verantwortliche in der Verwaltung der Städte und Gemeinden richtet, gibt es zurzeit keine einheitliche Methodik für die Dokumentation in Österreich. Während es vereinzelt Daten für größere Städte gibt, sind in kleineren Gemeinden keine digitalisierten Datenquellen vorhanden. Da die Erstellung einer einheitlichen Methode zur Datenerhebung den Rahmen des Fortschrittsberichts sprengen würde, gibt es vorerst keine Kriterien für dieses Aktivitätsfeld. (vgl. BMLFUW 2015: 175)

Um die Ergebnisse der Befragung mit denen der anderen Aktivitätsfelder vergleichen zu können, zeigen die folgenden zwei Abbildungen einerseits den Anteil der Einstufung „vollständig umgesetzt“ und andererseits den der Einstufung „derzeit nicht vorgesehen“. Abbildung 12 zeigt, dass von allen Befragten im Aktivitätsfeld „Stadt – urbane Frei- und Grünräume“ zirka 48 % antworteten, dass die Maßnahmen derzeit noch nicht geplant sind. Abbildung 13 ist zu entnehmen, dass im Aktivitätsfeld „Stadt – urbane Frei- und Grünräume“ zirka 8 % aller befragten Experten die Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel als vollständig umgesetzt einstufen. Dieser Anteil ist sehr gering, da er beispielsweise im Aktivitätsfeld „Raumordnung“ etwa 27 % beträgt. Diese beiden Ergebnisse in Kombination verdeutlichen, dass in diesem Aktivitätsfeld noch großer Handlungsbedarf besteht.

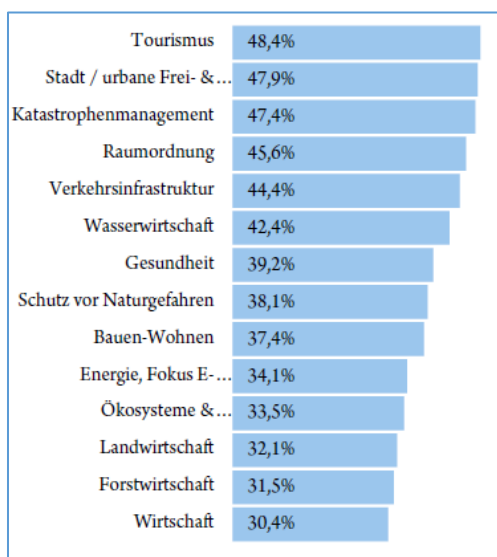


Abbildung 12: Anteil der Einstufung „derzeit nicht geplant“ für alle Aktivitätsfelder (Quelle: BMLFUW 2015: 189)

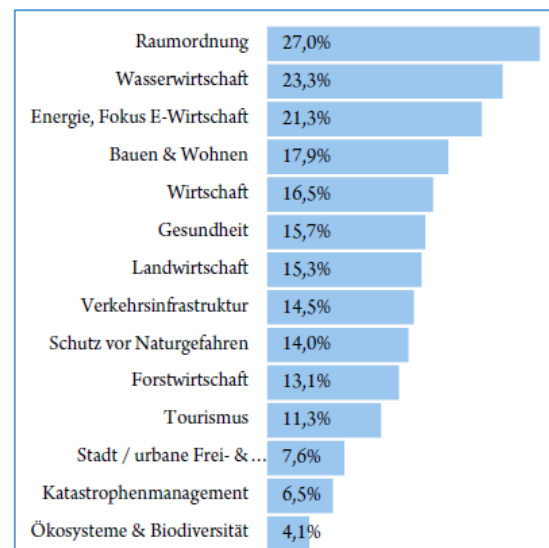


Abbildung 13: Anteil der Einstufung „vollständig umgesetzt“ für alle Aktivitätsfelder (Quelle: BMLFUW 2015: 189)

Abschließend lässt sich zusammenfassen, dass im Vergleich zu den Ergebnissen der anderen Aktivitätsfelder vor allem bei „Stadt – urbane Frei- und Grünräume“ die meisten Schritte noch nicht zur Umsetzung vorgesehen sind, oder sich erst in der Planungsphase befinden. Daher wird hier das größte Verbesserungspotential in der Weiterentwicklung der „österreichischen Strategie zur Anpassung an den Klimawandel“ gesehen, wobei auch Gründe dafür gefunden werden müssen, warum es Defizite in diesem Aktivitätsfeld gibt. Mögliche Gründe könnten beispielsweise sein, dass der Bedarf zu handeln noch nicht erkannt wird, oder dass die verantwortlichen Akteure noch nicht über ausreichend Grundlagenwissen verfügen. (vgl. BMLFUW 2015: 188f)

3.11. Kosten Anpassungsstrategien vs. Nichtstun

Nachdem in den vorigen Punkten geklärt wurde, dass Klimawandelanpassung sowohl global, als auch national unabdingbar ist, soll nun bezugnehmend auf die Ergebnisse des Forschungsprojekts „COIN“ aufgezeigt werden, wie das Verhältnis zwischen den Kosten für Anpassungsstrategien und den Kosten, die durch Nichtstun entstehen, aussieht.

Ganz allgemein kann auch, wenn aktuell noch keine konkreten Aussagen über die möglichen Kosten der Maßnahmen zur Anpassung getätigt werden können, damit gerechnet werden, dass die Kosten, die mit dem aktiven Handeln in Verbindung stehen, deutlich geringer ausfallen werden als die mittel- und langfristigen Kosten, die durch Nichtstun entstehen. (vgl. UMWELTBUNDESAMT 2016: 222) Das interdisziplinäre Forschungsprojekt „Cost of Inaction – Assessing Costs of Climate Change for Austria“, kurz „COIN“ genannt, hat für Österreich die ökonomischen Folgen des Klimawandels berechnet und zeigt auf, wie hoch die Kosten für das Land wären, wenn nicht gehandelt wird und keine Anpassung stattfindet. Dabei wurde eine Analyse durchgeführt, welche für die in der „österreichischen Strategie zur Anpassung an den Klimawandel“ entwickelten Aktivitätsfelder mithilfe von Klimaszenarien potenzielle Folgen des Klimawandels in Kombination mit sozioökonomischen Veränderungen untersucht. Das Szenario, das für die Kostenberechnung herangezogen wurde, geht dabei von einer weltweiten Erwärmung von bis zu 2 °C bis zum Jahr 2050 aus. (vgl. STEININGER 2015: 1) Es folgt nun eine kurze Auflistung der zentralen Ergebnisse für die jeweiligen Aktivitätsfelder, die die Analyse von „COIN“ liefert.

- **Landwirtschaft:** Für das Aktivitätsfeld Landwirtschaft ist anzuführen, dass einerseits zwar bis zur Mitte des Jahrhunderts mit einer Ertragssteigerung zu rechnen ist, zum Beispiel durch längere Vegetationsperioden, doch dass andererseits diese Steigerung aufgrund von verschiedensten Störungen, die durch den Klimawandel entstehen, wie beispielsweise extreme Wetterereignisse oder Störungen von Ökosystemfunktionen, beinahe vollständig zerstört wird. Von dem möglichen geringen Ertragszuwachs würde allerdings nicht die Landwirtschaft, sondern der Handel profitieren.
- **Forstwirtschaft:** Die bereits oben genannten verlängerten Vegetationsperioden spielen auch eine Rolle in der Forstwirtschaft. Allerdings kommt es hier zu keinen steigenden Erträgen, sondern zu Einbußen aufgrund der Zunahme von schädlichen Borkenkäfern, welche sich besonders in warmen Sommern stark vermehren. Die Erträge werden darüber hinaus auch von Dürren, vor allem im Süden und Osten Österreichs, und von stärkeren

Winden und Stürmen beeinträchtigt, weshalb sie in Zukunft sinken werden, wenn keine Anpassung stattfindet.

- **Ökosysteme/Biodiversität:** Die klimatischen Auswirkungen des Klimawandels sind in diesem Aktivitätsfeld enorm. Aus ökonomischer Sicht sind Maßnahmen, wie Schutz vor Erosionen oder die Fähigkeit von Böden und Vegetation, Schadstoffe abzubauen, äußerst wichtige Ökosystemleistungen.
- **Gesundheit:** In Zukunft wird es aufgrund des Klimawandels zu häufigeren und stärkeren Hitzewellen kommen, was auch zu einer Zunahme von Todesfällen, vor allem bei der älteren Bevölkerungsgruppe, führt.
- **Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft:** Im Forschungsprojekt „COIN“ kam man zu dem Schluss, dass in der Mitte des Jahrhunderts die jährlichen Investitionen für dieses Aktivitätsfeld aufgrund des Klimawandels um mindestens 10 % steigen werden, was bis zum Jahr 2050 einer Steigerung von bis zu 170 Millionen Euro entspricht.
- **Katastrophenmanagement:** Hier spielen für Österreich vor allem Überschwemmungen und Hochwasser eine große Rolle, da die Auswirkungen des Klimawandels das Katastrophenmanagement zunehmend fordern, auch hinsichtlich der Verringerung der Vulnerabilität. Während die Kosten für die jährlichen Hochwasserschäden in den Jahren 1981 bis 2010 im Durchschnitt bei zirka 200 Millionen Euro lagen, wird ein Anstieg der Kosten für den Zeitraum von 2036 bis 2065 auf 400 bis zu 1.800 Millionen Euro prophezeit.
- **Verkehrsinfrastruktur:** Die bereits heute schon schweren Schäden an der Verkehrsinfrastruktur, beispielsweise von Unterspülungen verursacht, werden künftig noch gravierender. Wie diese Schäden in Zukunft aussehen werden, hängt besonders von der künftigen Entwicklung der Verkehrsnetze ab. Grundsätzlich wird die Exposition steigen. Allerdings muss dabei regional differenziert geplant und verschiedene Schadensereignisse beachtet werden, wie zum Beispiel Hangrutschungen, Gefahr durch Murenabgänge oder durch Unterspülungen. Kommt es zu Verkehrsunterbrechungen, ist mit sehr hohen Kosten zu rechnen, welche höher ausfallen werden als die Kosten der Reparatur und Instandhaltung.
- **Bauen und Wohnen:** In Bezug auf das Aktivitätsfeld Bauen und Wohnen spielt vor allem der Energieverbrauch eine wichtige Rolle für künftige Kosten. Während in Zukunft bis etwa zur Mitte des Jahrhunderts der Gebrauch von fossilen Energieträgern in den Heizperioden im Winter zurückgehen wird, wird in der Kühlsaison im Sommer ein zusätzlicher Bedarf an Kühlung entstehen. Problematisch für Österreich ist, dass vor allem durch Wasserkraft Strom im Sommer erzeugt wird und dass zur selben Zeit die höchste Nachfrage bei der

Kühlenergie besteht. Kommt es allerdings zu Dürreperioden und gleichzeitig zu erhöhten sommerlichen Lastspitzen, muss zusätzliche Energie importiert oder andere Kraftwerkskapazitäten geschaffen werden. Somit steigt das Risiko, dass sehr teure großräumige Stromausfälle auftreten, oder dass das europäische Stromverbundnetz einer zusätzlichen Belastung durch den Import ausgesetzt wird.

- **Wirtschaft/Industrie/Handel:** Die Folgen des Klimawandels für die Wirtschaft, die Industrie und den Handel sind sehr unterschiedlich und vielfältig. Beispielsweise für die Produktion und den Transport entstehen neue Herausforderungen aufgrund der Erwärmung, da die Kühlung künftig eine zunehmend wichtigere Rolle spielen wird. Aufgrund der häufigeren Hitzewellen ist außerdem mit einem Rückgang der Produktivität zu rechnen, was sich zum Beispiel in Fertigung und Handel auf einen jährlichen Verlust von zirka 140 Millionen Euro beläuft.
- **Stadt – urbane Frei- und Grünräume:** Aufgrund des Klimawandels wird der Effekt der städtischen Hitzeinsel noch zusätzlich verstärkt werden. Denn Flächen, die normalerweise bepflanzt sein sollten um zur Abkühlung beizutragen, sind versiegelt oder bebaut, wodurch die Temperaturen in der Stadt höher sind als im Umland.
- **Tourismus:** Einerseits profitiert in Österreich der Sommertourismus von höheren Temperaturen und geringerem Niederschlag, doch andererseits ist im Wintertourismus mit großen Einbußen zu rechnen. Diese jährlichen Einbußen im Wintertourismus werden bis zur Mitte des Jahrhunderts auf zirka 1,5 Millionen Euro geschätzt, und sind deutlich höher als die zusätzlichen Gewinne im Sommertourismus. Somit wird ein Verlust von rund 300 Millionen Euro pro Jahr prognostiziert. Auch die Auswirkungen von künftigen Extremwetterereignissen sind bei der Kostenrechnung zu beachten.

(vgl. STEININGER 2015: 2ff)

Anhand der genauen Analyse der Kosten für die einzelnen Aktivitätsfelder ist zu erkennen, dass in Zukunft in allen Bereichen mit einer Kostensteigerung aufgrund der Auswirkungen des Klimawandels zu rechnen ist. Ein Grund mehr, aktiv zu werden und Anpassungsstrategien umzusetzen. Nun soll geklärt werden, wie die Schadenskosten, verursacht vom Klimawandel, in Österreich insgesamt aussehen werden.

Seit 1880 ist die Temperatur in Österreich wegen des Klimawandels bereits um zirka 2 °C gestiegen. Zurzeit betragen die durchschnittlichen Kosten pro Jahr für Schäden, die aufgrund der wetter- und klimabedingten Veränderungen entstanden sind, zirka 1 Milliarde Euro, wobei sich dieser Wert nur auf Naturkatastrophen und durch Hitzewellen verursachte Todesfälle

bezieht. Werden die Treibhausgasemissionen in Zukunft nicht gesenkt, ist mit einem deutlichen Anstieg dieser Kosten zu rechnen. Bei einem mittleren Szenario des Klimawandels werden laut dem Projekt „COIN“ die jährlichen Kosten für gesellschaftliche Schäden bis zur Mitte des Jahrhunderts auf zirka 4,2 bis 5,2 Milliarden Euro geschätzt. Neben den Berechnungen für ein mittleres Klimawandelszenario wurden auch noch alternative Szenarien herangezogen, wodurch sowohl geringere, als auch höhere Schäden abgeschätzt werden können. Somit wird berechnet, dass die jährlichen Kosten der berechneten Gesamtschäden über alle Aktivitätsfelder hinweg bis zur Jahrhundertmitte insgesamt zwischen 3,8 und 8,8 Milliarden Euro liegen werden, je nach Stärke des verwendeten Szenarios. Diese Berechnungen für die Kosten der Schäden beziehen sich auf den Mittelwert pro Jahr. Allerdings ist für die Gesellschaft neben diesem jährlichen Mittelwert auch die Häufigkeit und die Intensität, mit denen Extremereignisse auftreten, von Bedeutung. (vgl. STEININGER 2015: 4f) Das wird anhand von folgenden drei Beispielen von „COIN“ verdeutlicht.

- Beispielsweise entstehen bei einem 100-jährlichen Hochwasser bis zur Jahrhundertmitte Kosten aufgrund von Schäden an Gebäuden von zirka 4 bis 7 Milliarden Euro, während bis zum Ende des Jahrhunderts mit Kosten von rund 8 bis 41 Milliarden Euro zu rechnen ist.
- Bei Hitzewellen, welche bis zur Jahrhundertmitte zirka alle 20 Jahre auftreten werden, wird eine Zunahme der Todesfälle auf 6.000 bis 9.000 zusätzliche Opfer prognostiziert.
- Bis zur Mitte des Jahrhunderts werden außerdem bereits alle vier Jahre Dürreperioden auftreten, wodurch Kosten in der Landwirtschaft durch den Ausfall der Produktion von zirka 56 Millionen Euro entstehen werden.

(vgl. STEININGER 2015: 5)

Abbildung 14 gibt einen Überblick über die wetter- und klimabedingten Schäden in Österreich und deren Kosten. Dabei wird unterschieden zwischen Schäden, die bereits heute sichtbar sind und Schäden, die in Zukunft zusätzlich berücksichtigt werden müssen. Die Kosten für bereits heute beobachtbare Schäden belaufen sich auf zirka 850 Millionen bis 1 Milliarde Euro. Bei diesen Schäden kann unterschieden werden zwischen Markt Schäden, welche 705 Millionen Euro betragen, und Nicht-Markt Schäden, die sich auf durch Hitzewellen verursachte frühzeitige Todesfälle beziehen und zirka 145 bis 385 Millionen Euro belaufen. Zusätzlich zu den bereits bemerkbaren Schäden werden auch künftige Schäden und deren Kosten angeführt. Dabei wird zwischen zwei Zeitspannen unterschieden, 2016 bis 2045 einerseits, und 2036 bis 2065 andererseits. Abschließend werden die gesamten Schäden pro Jahr aufgelistet, die sich sowohl auf bereits sichtbare als auch auf künftige Schäden beziehen. Dabei wird in der

Zeitspanne von 2016 bis 2045 mit Kosten von zirka 2,2 bis 2,6 Milliarden Euro gerechnet. Diese Summe wird bis zum Jahr 2065 noch deutlich ansteigen, womit sich die Kosten für die Gesamtschäden auf rund 4,2 bis 5,2 Milliarden Euro belaufen werden. Die genauen Werte und noch weitere Details, die in diesem kurzen Überblick nicht behandelt wurden, können dieser Abbildung entnommen werden.

Schaden in Millionen €, Ø pro Jahr (zu Preisen 2010)		
A) Bereits heute beobachtbare Schäden		
Gesamt	850 bis 1.090	
Markt Schäden:		
Jährlicher Durchschnitt Schäden aus klima- und wetterbedingten Ereignissen (Münchner Rück, Ø 2001–2010)	705	
Nicht-Markt Schäden:		
Hitzebedingte vorzeitige Todesfälle	145 bis 385	
B) Zusätzliche zukünftige Schäden	2016–2045	2036–2065
Schäden durch zusätzlich verändertes Klima (Wohlfahrtsverlust)	995	1955
[Bandbreite: geringere/höhere Schäden]	[890 bis 1.211]	[1.825 bis 2.280]
Zusätzliche Schäden durch sozioökonomische Veränderungen	270 [268 bis 314]	825 [800 bis 1.080]
Nicht-marktliche Schäden:		
Hitzebedingte vorzeitige Todesfälle	95 bis 255	570 bis 1.300
Bewertung mittels Value of Life Years Lost (€ 63.000 pro LYL)	95 [82 bis 580]	570 [285 bis 1.840]
oder Bewertung mittels Value of Stat. Life (€ 1,6 Mio. pro SL)	255 [210 bis 1.535]	1.300 [640 bis 4.350]
C) Gesamte jährliche Schäden (bereits heute beobachtbare Schäden plus zukünftig zusätzliche Schäden)	2.210 bis 2.610	4.200 bis 5.170
	[2.090 bis 4.150]	[3.760 bis 8.800]
Anmerkungen:		
Zahlenwerte in fett: Mittelwert Trendszenario; in eckiger Klammer [Geringere (höhere) Schadenssummen: andere sozioökonomische Entwicklung und geringerer (höherer) Klimawandel:		

Abbildung 14: Wetter- und klimabedingte Schäden in Österreich und deren Kosten (Quelle: STEININGER 2015: 5)

Da die vom Klimawandel verursachten Extremereignisse sehr vielseitig sind, muss die Gesellschaft auf potenzielle Folgen dieser Ereignisse reagieren. Deshalb ist es unerlässlich, Strategien für die Reduzierung der Emissionen und für die Anpassung zu schaffen. Dabei ist zu beachten, dass die Anpassung zeitgerecht und flexibel passieren muss, wobei sich diese als noch umfassender gestaltet, wenn die Ziele des Klimaschutzes nicht ausreichend erfüllt werden. (vgl. STEININGER 2015: 5) Anhand der verschiedenen Prognosen über künftige Kosten, die bereits genannt und erläutert wurden, leuchtet ein, dass die vom Klimawandel bedingten Schäden teuer sind. Ebenso klar ist, dass Anpassung unabdingbar ist und Ressourcen braucht, um effektiv mögliche Schäden in Zukunft vermeiden zu können. Aus ökonomischer Sicht kann somit Anpassung an den Klimawandel als Verbesserung sowohl von privatem als auch

öffentlichem Handeln verstanden werden. Einerseits müssen private und öffentliche Werte, die von den Folgen des Klimawandels beeinflusst werden, wie beispielsweise die Infrastruktur, geschützt werden. Andererseits muss auch eine Anpassung bei der Produktion von Gütern und bei Dienstleistungen stattfinden. Auch, wenn Maßnahmen zur Anpassung zu Beginn zusätzliche Kosten für viele Branchen bedeuten, überwiegen die positiven Effekte bereits nach kurzer Zeit. Dieser positive Nutzen äußert sich entweder in der Vermeidung von Kosten für Schäden, oder in zusätzlichen Gewinnen für Betriebe, die essenzielle Produkte für die Klimawandelanpassung herstellen, wie beispielsweise Dämmmaterial. Während sich die Kosten für den Klimaschutz erst nach zirka 40 Jahren als wirtschaftlich erweisen und einen positiven Nutzen hervorbringen werden, sind Investitionen in Maßnahmen zur Anpassung häufig sofort nach deren Implementierung effektiv. Auch hier wird wieder die Bedeutung der gemeinsamen Betrachtung von Klimaschutz und Anpassung verdeutlicht, damit künftig die Kosten, die durch den Klimawandel entstehen werden, minimal ausfallen. Abbildung 15 zeigt, wie die Kosten des Klimawandels, der Anpassung und die Residualkosten genau zusammenhängen. Residualkosten beinhalten dabei Schäden, die auch trotz erfolgreicher Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen entstehen. Es gilt zu beachten, dass die Kosten für die Planung und Umsetzung einer Maßnahme deutlich geringer sind als die Schadenskosten, die vermieden werden sollen. Des Weiteren sollen Anpassungsmaßnahmen so erfolgreich sein, dass auch die Kosten, die aufgrund von Residualschäden entstehen, minimal sind. (vgl. PRUTSCH et al. 2014: 54f)

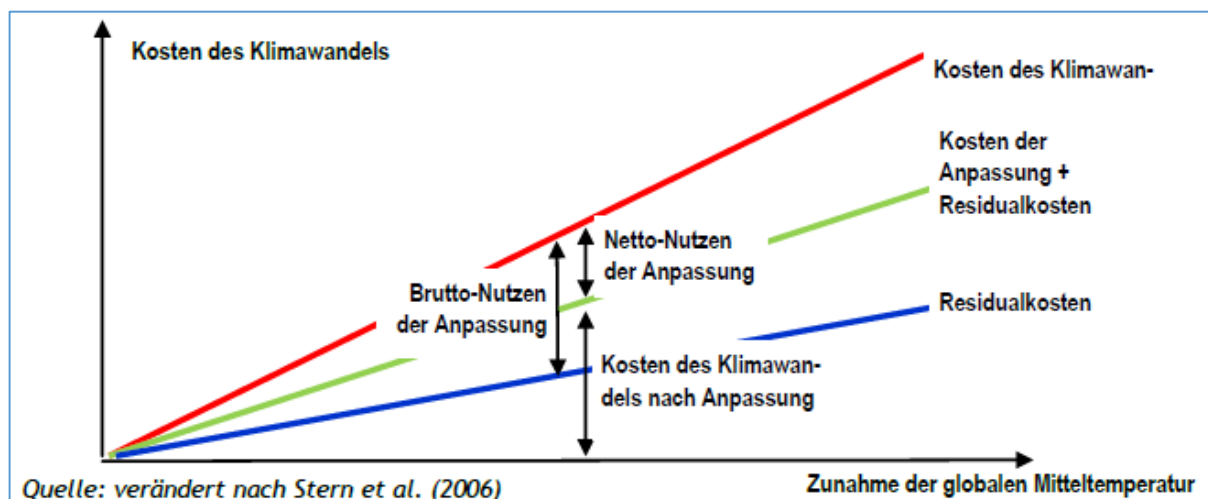


Abbildung 15: Zusammenhang zwischen Kosten des Klimawandels, Kosten der Anpassung und Residualkosten (Quelle: PRUTSCH et al. 2014: 55)

Zusammenfassend zeigen die Ergebnisse des Projekts „COIN“, dass der gesellschaftlich angemessene Umgang mit den Auswirkungen des Klimawandels nur dann gewährleistet wird, wenn Anpassung frühzeitig geplant und implementiert wird. Der Klimawandel hat Folgen für

alle Wirtschaftsbereiche in Österreich und daher ist es notwendig, schnell zu handeln, um bereits aufgetretene Schäden zu mindern und Anpassungsstrategien mit relativ langen Vorlaufzeiten früh einzuleiten, damit diese bald wirksam werden können. Allerdings können Residualschäden auch mit Anpassungsmaßnahmen nicht verhindert werden. Anpassung spielt nicht nur wegen der klimawandelbedingten Entwicklungen eine zunehmend wichtigere Rolle, sondern auch aufgrund der Vermeidung von Schäden, die durch Extremereignisse oder Naturkatastrophen entstehen. (vgl. STEININGER 2015: 7f) Des Weiteren geht anhand der Ergebnisse von „COIN“ hervor, dass die Kosten, die als Folge des Nichthandelns entstehen, in Zukunft höher sein werden als die des aktiven Handelns. Somit sollten auch aus ökonomischer Sicht Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel nicht nur national, sondern auch global, bald umgesetzt werden.

3.12. Resümee

Dieses Kapitel hat gezeigt, dass Anpassung in Kombination mit Klimaschutz auf globaler, europäischer und nationaler Ebene unabdingbar ist. Als Abschluss dieses Kapitels sollen nun noch zusammenfassend Argumente für die Anpassung angeführt werden, um die Wichtigkeit dieses Themas noch einmal zu verdeutlichen. Dabei wird auf die Erläuterungen in „Methoden und Werkzeuge zur Anpassung an den Klimawandel“ Bezug genommen.

- Alles weist darauf hin, dass der Klimawandel bereits stattfindet und dessen Auswirkungen schon an vielen Orten deutlich bemerkbar sind. Veränderungen, wie beispielsweise eine Zunahme von Hitzewellen, Dürreperioden oder auch Starkniederschlagsereignissen können nicht länger geleugnet werden und deuten auf ein verändertes Klima hin. Daher ist es notwendig, dass mit der Anpassung bereits jetzt begonnen wird.
- Auch wenn das Ziel des Klimaschutzes erreicht wird und die Schadstoffemissionen zur Gänze gestoppt werden, ist eine Erhöhung der Temperatur nicht mehr aufzuhalten. Das ist einerseits auf Belastungen aus der Vergangenheit, andererseits auf die langsame Reaktionsfähigkeit und Trägheit des Klimasystems zurückzuführen. Somit ist auch, wenn die Herausforderungen in Zukunft stetig wachsen werden, Anpassung an den Klimawandel als Ergänzung zum Klimaschutz unabdingbar.
- Ein weiteres Argument für Anpassung besteht darin, dass verhindert werden muss, dass der von über 100 Ländern vereinbarte Schwellenwert der globalen Erwärmung von 2 °C überschritten wird. Denn wenn dieser Fall eintreten sollte, besteht das Risiko, dass das Klima kippt, wodurch unwiderrufliche Prozesse in Gang gesetzt werden, welche sich

teilweise sogar selbst noch zusätzlich verstärken. Ein Beispiel für diese Prozesse ist die Freisetzung von Methan aufgrund der Erwärmung und Schmelze der Permafrostgebiete.

- Wie bereits mehrmals verdeutlicht, ist im Sinne einer klimagerechten Entwicklung eine gemeinsame Betrachtung von Anpassung und Klimaschutz unabdingbar. Diese beiden Faktoren widersprechen sich nicht, sondern komplettieren sich. Denn erst, wenn Anpassung und Klimaschutz gemeinsam in Verbindung gebracht werden, kann der richtige Umgang mit dem Klimawandel gewährleistet werden.
- Maßnahmen zur Anpassung schaffen es, die Folgen des Klimawandels auf natürliche, wirtschaftliche und soziale Systeme zu reduzieren, wodurch auch eine Senkung der Kosten und der Schäden erreicht wird. Dabei ist wichtig, dass die Maßnahmen frühzeitig eingesetzt werden, da der Erfolg der Anpassung mit dem Voranschreiten des Klimawandels geringer wird. Je länger also nicht gehandelt wird, desto höher werden die Kosten. Außerdem haben Gebäude und Infrastrukturen heutzutage eine lange Lebensdauer, wodurch eine frühe Planung und Entwicklung erforderlich ist, welche die Aspekte des Klimawandels berücksichtigt.
- Bei der Betrachtung des Klimawandels sollte nicht nur den negativen Effekten Beachtung geschenkt werden, sondern auch den potentiellen Chancen, die aufgrund der klimatischen Veränderungen entstehen können. Bei Anpassung geht es auch darum, mögliche positive Effekte zu finden und gewinnbringend zu nutzen.
- Dadurch, dass die europäische Union das Thema Klimawandelanpassung in immer mehr Politikbereiche und Programme zur Förderung miteinbezieht, steigt auch der Druck für die verantwortlichen Akteure zu handeln. Außerdem wird so auch die Bewusstseinsbildung erweitert.
- Aufgrund der Tatsache, dass Anpassung ein Querschnittsthema ist, steht sie in Verbindung mit Zielen anderer Strategien, wie beispielsweise der „österreichischen Strategie zur Nachhaltigen Entwicklung“. Werden also die Ziele der Anpassung erreicht, können gleichzeitig auch diejenigen von anderen Strategien erfüllt werden.
- Da die Auswirkungen des Klimawandels besonders auf der regionalen und lokalen Ebene verheerend sind, ist es notwendig, die Maßnahmen auch hier aktiv umzusetzen.

(vgl. PRUTSCH et al. 2014: 48)

Zusammenfassend sind die Argumente für die Anpassung an den Klimawandel vielseitig, wodurch die Notwendigkeit der Implementierung von Maßnahmen verdeutlicht wird.

4. Klimawandelanpassung in Wien

Da sich die Forschungsfrage dieser Diplomarbeit auf Wien bezieht, wird im folgenden Kapitel der Fokus auf dieser Stadt liegen. Dabei werden zuerst allgemeine Informationen zur Stadt Wien präsentiert, wie beispielsweise dessen Größe und Bevölkerungsentwicklung, bevor die Auswirkungen des Klimawandels und verschiedene Klimaszenarien speziell für diese Stadt erläutert werden. Anschließend werden bereits implementierte Maßnahmen zur Anpassung vorgestellt, bevor auf die Differenzen und Übereinstimmungen dieser Maßnahmen mit den Handlungsempfehlungen eingegangen wird.

4.1. Die Stadt Wien in Zahlen

Zu Beginn sollen einige aktuelle Zahlen zur Stadt Wien angeführt werden, um einen guten Überblick über die Entwicklung der Stadt gewährleisten zu können. Dabei basieren alle angeführten Zahlen und Angaben auf der Publikation des „Magistrats der Stadt Wien MA 23 – Wirtschaft, Arbeit und Statistik“, welche im Jahr 2016 unter dem Titel „Wien in Zahlen 2016“ veröffentlicht wurde.

Vergleicht man die Bevölkerungszahlen der Stadt, so lässt sich schnell feststellen, dass Wien stetig wächst. Das Jahr 2015 gilt dabei als das absolute Rekordjahr, da das Bevölkerungswachstum von rund 43.000 Menschen als das größte in der Zweiten Republik gilt. Die steigende Bevölkerungszahl stellt die Stadt vor einige Herausforderungen, weshalb vor allem Investitionen in die Infrastruktur, Bildung, Wohnen und Gesundheit besonders wichtig sind. Ein Indiz dafür, dass die Politiker und Mitarbeiter Wiens gut mit diesen Herausforderungen umgehen können, ist die Tatsache, dass diese Stadt im Jahr 2016 bereits erneut zur lebenswertesten und auch zur innovativsten Stadt der Welt ernannt wurde. (vgl. MA 23 2016: 3) Nun aber zu konkreten Zahlen. Im Jahr 2016 lebten mehr als 1,8 Millionen Menschen in Wien, was zum Jahr 2006 einem Zuwachs von rund 11 % entspricht. Im Vergleich zu anderen europäischen Städten, welche in Abbildung 16 aufgelistet sind, ist Wien im Jahr 2015 mit einem Bevölkerungszuwachs von rund 10 % für die Periode 2005 bis 2015 an zweiter

	Stand zum 1.1.2015	Veränderung 2005–2015 in %
München	1.429.584	14,4
Wien	1.797.337	10,1
Budapest	1.757.618	3,6
Warschau	1.731.247	2,3
Hamburg	1.762.791	1,6
Bukarest	1.853.402	-3,8

Abbildung 16: Veränderung der Bevölkerung Wiens von 2005–2015 im Vergleich zu Städten der EU (Quelle: MA 23 2016: 6)

Stelle. Lediglich München weist ein noch höheres Wachstum als Wien auf, nämlich etwa 14 %. Somit kann eindeutig festgestellt werden, dass die Stadt Wien in den letzten 10 Jahren stetig gewachsen ist und einen deutlichen Zuwachs der Bevölkerung zu verzeichnen hat.

Zur Besiedlungsdichte der Stadt Wien ist anzuführen, dass im Jahr 2016 zirka 176 Menschen pro Hektar Wohnbaufläche gelebt haben (vgl. MA 23 2016: 7). Wie man Abbildung 17 entnehmen kann, war dabei die Besiedlungsdichte in Brigittenau mit zirka 551 Personen pro Hektar am höchsten und in Hietzing mit rund 77 Personen am geringsten.

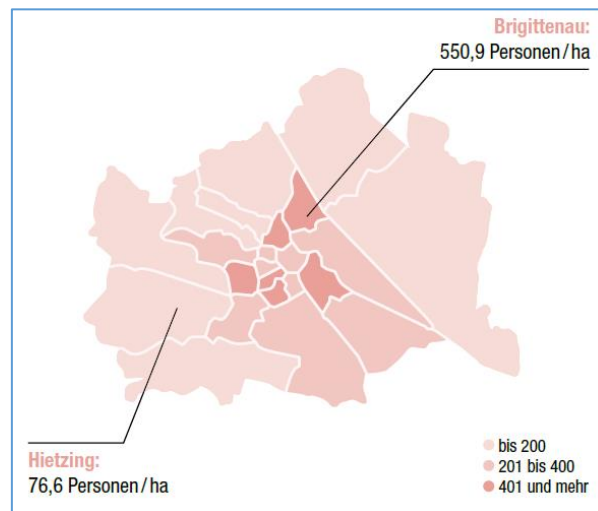


Abbildung 17: Besiedlungsdichte Wiens 2016
(Quelle: MA 23 2016: 7)

Weiters ist interessant, dass gemessen an der Gesamtfläche Wiens der Anteil der Wohnbaufläche im Jahr 2016 zirka 25 % betragen hat. Dabei weist Josefstadt mit zirka 61 % den höchsten Anteil an Wohnbaufläche auf. Generell stehen jedem Bürger in Wien durchschnittlich rund 38 m² Wohnfläche zur Verfügung. (vgl. MA 23 2016: 7)

Nachdem nun einige Informationen zur Bevölkerung der Stadt Wien für das Jahr 2016 oder 2015 geliefert wurden, werden nun Zahlen zum Stadtgebiet und dem Klima angeführt. Wien erstreckt sich über eine Gesamtfläche von rund 41.488 ha. Betrachtet man Abbildung 18, so lässt sich erkennen, dass mit zirka 45 % etwas weniger als die Hälfte der Gesamtfläche Wiens Grünfläche ist, dicht gefolgt von Bauflächen, welche rund 36 % ausmachen. Die Verkehrsflächen Wiens belaufen sich auf etwa 14 % der Gesamtfläche. Hietzing ist nicht nur

der Bezirk mit der geringsten Bevölkerungsdichte, sondern auch mit rund 70 % der mit dem höchsten Anteil an Grünfläche (vgl. MA 23 2016: 8).

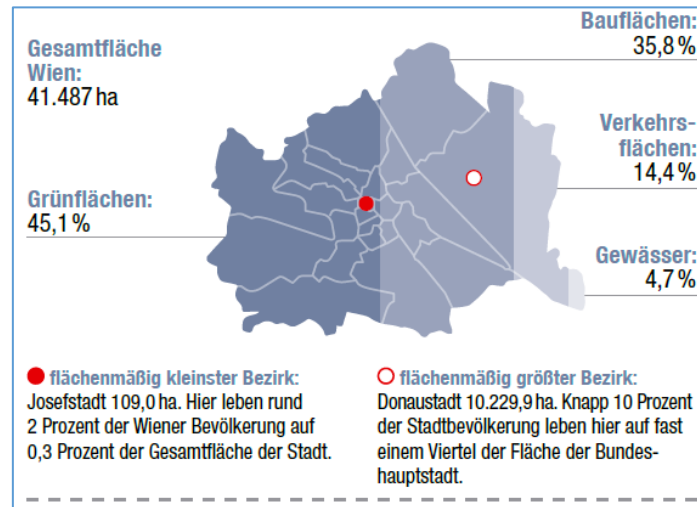


Abbildung 18: Gesamt-, Grün-, Bau- und Verkehrsfläche Wiens 2016
(Quelle: MA 23 2016: 8)

Zur Lufttemperatur Wiens ist anzuführen, dass die monatlichen Mittelwerte für das Jahr 2015 in jedem Monat außer im Oktober über dem langjährigen Mittel lagen (vgl. MA 23 2016: 9). Abbildung 19 kann man den Verlauf der Temperatur für das Jahr 2015 im Vergleich zur Periode 1971 bis 2000 entnehmen. Anhand dieser Abbildung wird verdeutlicht, dass sich die Mittelwerte im Jahr 2015 im Vergleich zum Zeitraum von 1971 bis 2000 etwas erhöht haben.

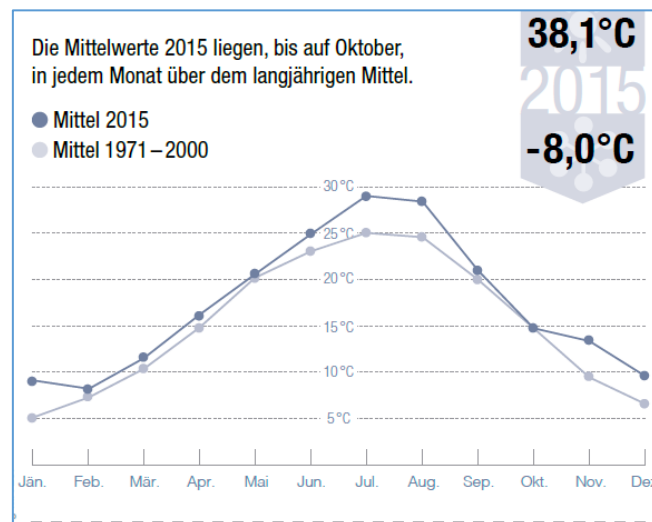


Abbildung 19: Mittelwerte der Lufttemperatur Wiens für 2015 und im Vergleich zur Periode 1971-2000 (Quelle: MA 23 2016: 9)

Der monatliche Niederschlag im Jahr 2015 hat sich im Vergleich zur Periode 1971 bis 2000 ebenfalls verändert, da es im Jahr 2015 weniger Niederschlag gab. Abbildung 20 ist zu entnehmen, dass lediglich im Jänner mehr Regen fiel als im Zeitraum von 1971 bis 2000 und im Oktober die gleiche Menge. Im Juni betrug die monatliche Niederschlagsmenge 2015 um zirka 66 % weniger als zur Periode 1971 bis 2000, was über das ganze Jahr gerechnet der größten Abnahme entspricht.

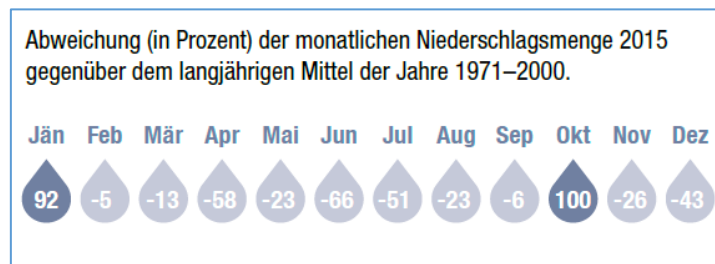


Abbildung 20: Niederschlag in Wien im Jahr 2015 und im Zeitraum 1971-2000 (Quelle: MA 23 2016: 9)

Die kurze Auseinandersetzung mit aktuellen Zahlen zur Bevölkerung und zum Stadtklima Wiens sollten einen Überblick über die derzeitige Situation der Stadt geben, bevor im folgenden Unterpunkt auf die längere Entwicklung einzelner Faktoren eingegangen wird, die vom Klimawandel beeinflusst wurde.

4.2. Auswirkungen des Klimawandels auf Wien

Wie sich der Klimawandel in der Stadt Wien in den letzten Jahren bemerkbar gemacht hat, soll im folgenden Punkt geklärt werden. Dabei wird, ähnlich wie in Kapitel 2.3., zuerst sowohl auf die Entwicklung der Temperatur, als auch des Niederschlags eingegangen, bevor die Auswirkungen auf die Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft Wiens beleuchtet werden.

4.2.1. Temperatur- und Niederschlagsentwicklung in Wien

Um die Auswirkungen des Klimawandels in Wien näher zu erläutern, wird sowohl die Entwicklung der Temperatur als auch die des Niederschlags betrachtet.

Temperatur

Zuerst wird die Entwicklung der Temperatur der letzten Jahre erläutert, um die Auswirkungen des Klimawandels auf die Stadt Wien näher zu betrachten. Dabei wird nicht nur auf die Veränderungen des Temperaturmaximums und -minimums, sondern auch auf die meteorologische Größen Frost-, Eis-, Hitze- und Sommertage sowie Hitzewellen in Bezug auf die Studie "Auswirkungen des Klimawandels auf Wien unter besonderer Berücksichtigung von Klimaszenarien" eingegangen, die in Zusammenarbeit der Universität für Bodenkultur und dem Institut für Meteorologie im Jahr 2007 veröffentlicht wurde. Dabei wurde mithilfe von regionalen Klimamodellen untersucht, wie die möglichen künftigen Entwicklungen des Klimas in Wien aussehen werden und wie sich bereits beobachtbare Auswirkungen des Klimawandels bemerkbar machen (vgl. <https://www.wien.gv.at/umwelt/klimaschutz/anpassung.html>, 24.03.2017).

- Temperaturmaximum:** Die Studie aus dem Jahr 2007 zeigt, dass ein deutlicher Trend zu höheren Temperaturen in Wien erkennbar ist, da die Temperaturmaxima für mehrere 30-jährige Perioden miteinander verglichen wurden. Anhand von Abbildung 21 sieht man, dass, während sich der Zeitraum von 1881 bis 1910 noch gänzlich unterhalb des Langzeitdurchschnitts befand, die Periode 1971 bis 2000 deutlich darüber lag. Somit befand sich das tägliche Temperaturmaximum Wiens des Zeitraums von 1971 bis 2000 über dem langjährigen Durchschnitt mit einer Zunahme der Temperatur von zirka 1,5 °C im Vergleich zu der Gesamtreihe 1872 bis 2000. (vgl. KROMP-KOLB et al. 2007: 6f)

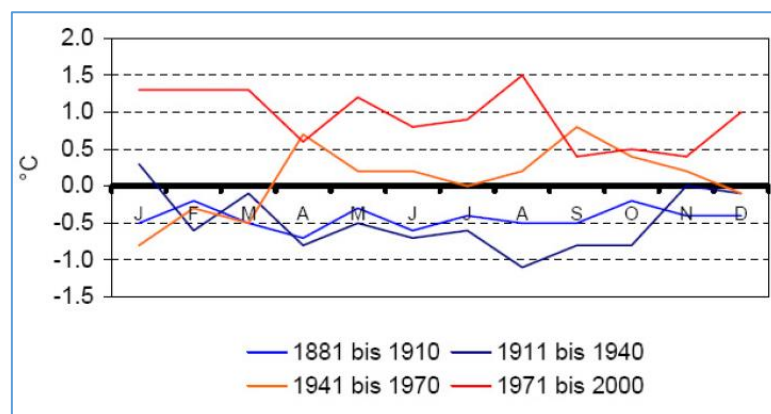


Abbildung 21: Veränderung des täglichen Temperaturmaximums in Wien für die Perioden vom Jahresgang 1872-2000 (Quelle: KROMP-KOLB et al 2007: 7)

- Temperaturminimum:** Die Entwicklung des Temperaturminimums in Wien weist einen ähnlichen Verlauf auf wie die des Temperaturmaximums. Denn auch hier ist der Jahresgang der täglichen Temperaturminima gestiegen. Abbildung 22 kann man die täglichen Temperaturtiefstwerte für mehrere 20-jährige Perioden entnehmen, wobei die Werte mit der Periode 1872 bis 2000 verglichen werden. Es wird gezeigt, dass nur der Jahresgang des Zeitraums von 1981 bis 2000 gänzlich oberhalb dieser Referenzperiode lag, wodurch man von einer Zunahme der Temperaturminima in Wien sprechen kann. (vgl. KROMP-KOLB et al. 2007: 7)

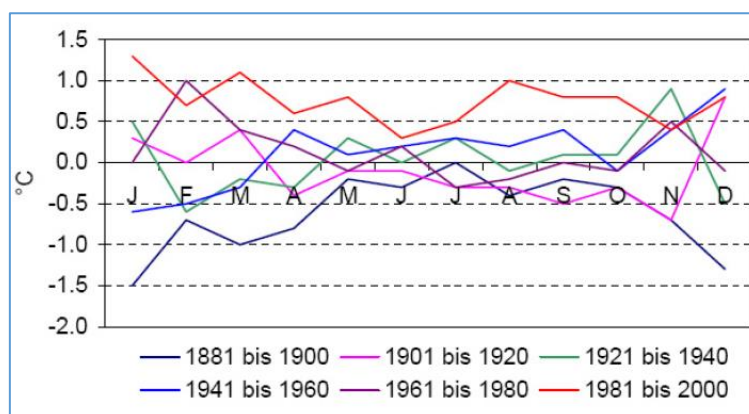


Abbildung 22: Veränderung des täglichen Temperaturminimums Wiens für Perioden vom Jahresgang 1872-2000 (Quelle: KROMP-KOLB et al. 2007: 7)

- **Frosttage:** Frosttage werden definiert als Tage, an denen das Temperaturminimum unter 0 °C liegt. Anhand von Abbildung 23 kann man erkennen, dass innerhalb des Zeitraums von 1872 bis 2000 ein Trend des Rückgangs der jährlichen Anzahl an Frosttagen in Wien zu verzeichnen ist. So sind die jährlichen Frosttage seit Ende des 19. Jahrhunderts von zirka 100 auf etwas über 60 Tage gesunken. (vgl. KROMP-KOLB et al. 2007: 7)

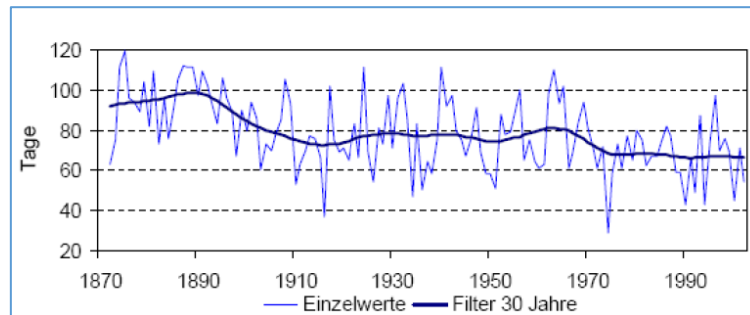


Abbildung 23: Anzahl der jährlichen Frosttage in Wien 1870-2000 (Quelle: KROMP-KOLB et al. 2007: 8)

- **Eistage:** An sogenannten Eistagen liegt das Temperaturmaximum nicht über 0 °C. Wie man anhand von Abbildung 24 erkennen kann, ist im Zeitraum von 1870 bis 2000 eine deutliche Abnahme der jährlichen Anzahl an Eistagen in Wien zu verzeichnen. Zirka ab dem Jahr 1940 hat diese Anzahl um rund 10 Tage abgenommen und ab dem Jahr 1990 hat dieser Wert seinen Tiefpunkt mit etwa 20 Eistagen pro Jahr erreicht. (vgl. KROMP-KOLB et al. 2007: 8)

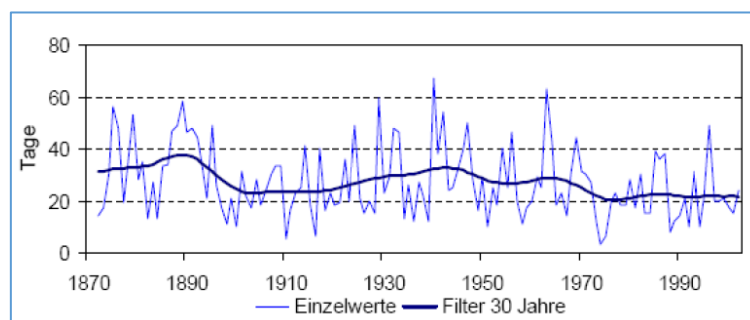


Abbildung 24: Anzahl der jährlichen Eistage in Wien 1870-2000 (Quelle: KROMP-KOLB et al. 2007: 8)

- **Sommertage:** Sommertage werden definiert als Tage, an denen die Temperatur mehr als 25 °C beträgt. Abbildung 26 zeigt für den Zeitraum von 1872 bis 2000 eine deutliche Zunahme der jährlichen Anzahl an Sommertagen in Wien. Vor allem zirka ab dem Jahr 1910 ist die Anzahl an Sommertagen rasant gestiegen, sodass es bis zum Jahr 2000 etwa 35 Sommertage mehr pro Jahr gab. Denn während 1910 an zirka 30 Tagen die Temperatur über 25 °C betrug, waren es im Jahr 2000 etwa 65 Tage. (vgl. KROMP-KOLB et al. 2007: 8)

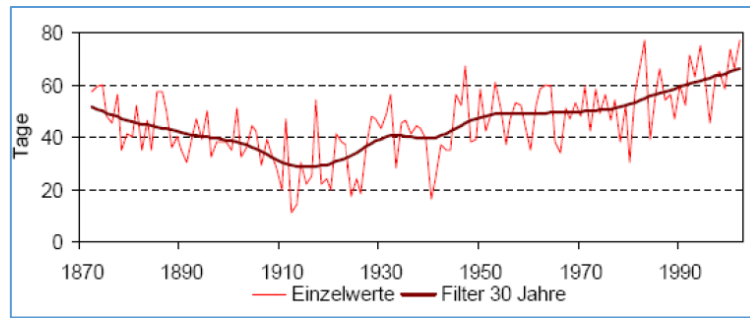


Abbildung 26: Anzahl der jährlichen Sommertage in Wien 1870-2000
(Quelle: Kromp-Kolb et al. 2007: 9)

- **Heiße Tage:** Tage, die eine Temperatur von über 30 °C aufweisen, werden als heiße Tage, Tropen- oder Hitzetage bezeichnet. Für den Zeitraum von 1872 bis 2000 zeigt sich vor allem ab dem Jahr 1910 eine rasante Zunahme. So stieg die jährliche Anzahl an heißen Tagen in Wien seit 1910 um zirka 15 Tage. Abbildung 25 zeigt, dass während im Jahr 1910 nur etwa 3 Tage eine Temperatur von über 35 °C aufwiesen, es im Jahr 2000 zirka 16 heiße Tage gab. Insgesamt ist die jährliche Anzahl an heißen Tagen in Wien seit Beginn der Zeitreihe im Jahr 1870 um etwa 8 Tage gestiegen. (vgl. KROMP-KOLB et al. 2007: 9)

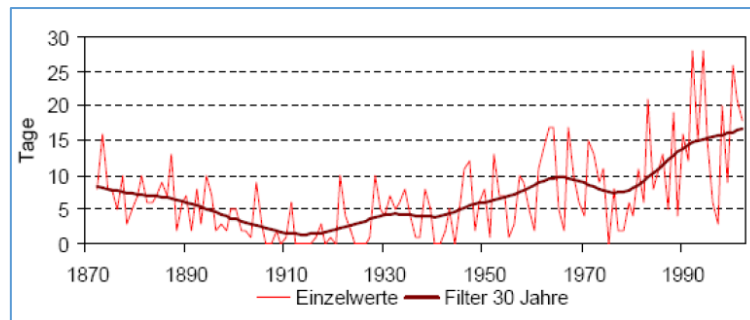


Abbildung 25: Anzahl der jährlichen heißen Tage in Wien 1870-2000
(Quelle: KROMP-KOLB et al. 2007: 9)

- **Hitzewellen:** Man spricht dann von Hitzewellen, wenn die Maximaltemperatur von drei aufeinanderfolgenden Tagen über 30 °C liegt. Dabei darf die Höchsttemperatur nie 25 °C unterschreiten. Seit etwa Mitte des vorigen Jahrhunderts weist Wien eine deutliche Zunahme von Hitzewellen nach dieser Definition auf. Wie man anhand von Abbildung 27 erkennen kann, ist vor allem seit Mitte der 1970er Jahre die Anzahl von drei aufeinanderfolgenden heißen Tagen in Wien beachtlich gestiegen. Für den Zeitraum von 1976 bis 2005 wurde sogar eine Folge von rund 9 heißen Tagen gemessen. (vgl. KROMP-KOLB et al. 2007: 9f)

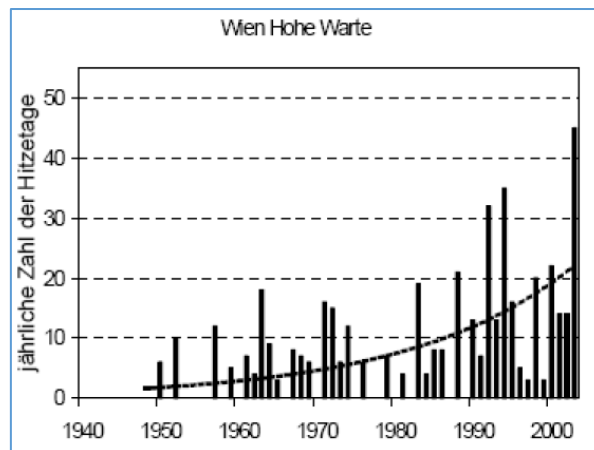


Abbildung 27: Hitzewellen in Wien 1950-2000 (Quelle: KROMP-KOLB et al. 2007: 10)

Niederschlag

Nun wird auf die Entwicklung des Niederschlags in Wien eingegangen, um die Auswirkungen des Klimawandels auf die Stadt Wien näher zu betrachten. Abbildung 28 ist der Verlauf der Niederschlagssummen zu entnehmen, welche starke Schwankungen aufweist. Die Kurzzeitvariabilität wird unterdrückt, indem ein geglätteter Verlauf von 30 Jahren abgebildet ist, welcher sowohl die Zu-, als auch die Abnahme des Niederschlags zeigt. So lässt sich in Abbildung 28 erkennen, dass von 1860 bis 1920 der Niederschlag in Wien zunahm, während anschließend zirka bis zum Jahr 1930 eine starke Abnahme zu verzeichnen war. Danach nahm bis zu den 1980er Jahren die Niederschlagssumme weiter ab, bis sie anschließend wieder anstieg. (vgl. KROMP-KOLB et al. 2007: 10) Aufgrund der hohen Variabilität des Niederschlags kann im Vergleich zu der Entwicklung der Temperatur kein eindeutiger Trend erkannt werden.

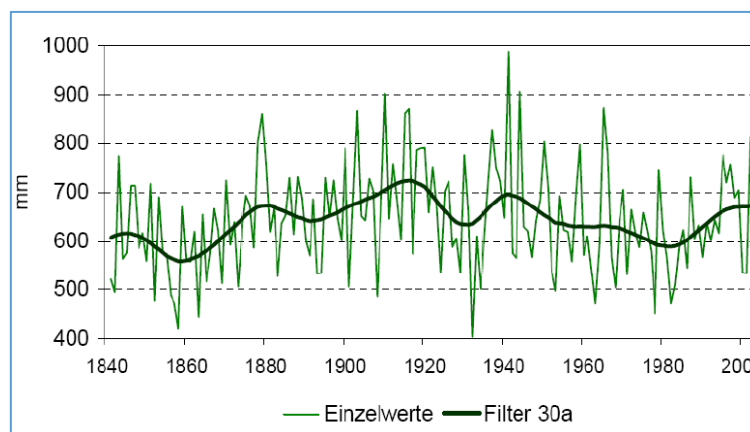


Abbildung 28: Jahressummen des Niederschlags in Wien 1841-2002 (Quelle: KROMP-KOLB et al. 2007: 11)

Wenn Niederschläge von kurzer Dauer aber intensiv sind, spricht man von Starkniederschlägen. Diese Art von Niederschlägen können beachtliche wirtschaftliche Schäden verursachen. Der Verlauf von Starkregenereignissen in Wien für den Zeitraum von 1948 bis 2005 wird in Abbildung 29 dargestellt. Man kann erkennen, dass das Jahr 1960 mit 12 Starkregenereignissen

den höchsten Wert aufweist. Im Durchschnitt gab es über alle Jahre hinweg gerechnet zirka 4 bis 6 solcher Ereignisse in Wien pro Jahr. Wirft man einen Blick auf den geglätteten Verlauf, sieht man, dass aufgrund der hohen Variabilität auch hier kein eindeutiger Trend ersichtlich ist, obwohl generell eher von einer geringen Abnahme gesprochen werden kann. (vgl. KROMP-KOLB et al. 2007: 11)

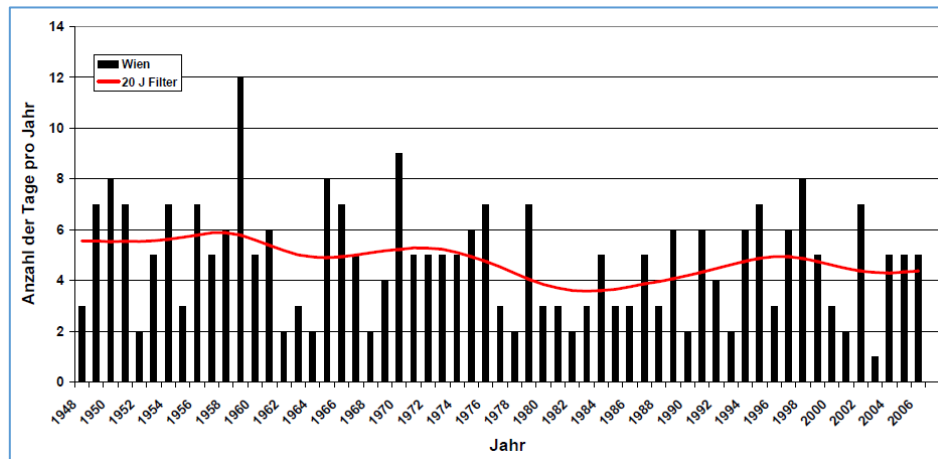


Abbildung 29: Anzahl der Tage mit Starkregenereignissen in Wien 1948-2006 (Quelle: KROMP-KOLB et al. 2007: 11)

Abschließend lässt sich die Entwicklung des Klimas von Wien folgendermaßen kurz zusammenfassen:

- Der generelle Trend der Temperaturentwicklung in Wien zeigt, dass eine deutliche Zunahme zu verzeichnen ist. Das Temperaturmaximum stieg bis zum Jahr 2000 um zirka 1,5 °C, während auch das Minimum eine Erhöhung aufweist.
- Die Anzahl an Frosttagen pro Jahr in Wien sank im Zeitraum von 1872 bis 2000 um mehr als 30 Tage.
- Vergleicht man die jährliche Anzahl an Eistagen mit dem Maximum, so lässt sich erkennen, dass diese in Wien um die Hälfte zurückgegangen ist.
- In der Periode 1872 bis 2000 stieg die Anzahl an Sommertagen pro Jahr deutlich, da zirka seit dem Jahr 1910 etwa 15 Sommertage mehr zu verzeichnen sind.
- In Wien nahm die Anzahl an aufeinanderfolgenden heißen Tagen, also an Hitzewellen, deutlich zu. Während es im Zeitraum von 1961 bis 1990 noch etwa durchschnittlich 5 Hitzewelle-Tage pro Jahr gab, waren es in der Periode 1976 bis 2005 sogar zirka 9 dieser Tage.
- Da die jährlichen Niederschlagssummen stark schwanken, ist es schwierig, konkrete Trends für die Zukunft zu erkennen. Dies gilt auch für Starkniederschlagsereignisse.

(vgl. KROMP-KOLB et al. 2007: 6)

Zusammenfassend zeigt die Analyse der Entwicklung der Temperatur und der Niederschläge Wiens, dass aufgrund des Klimawandels die Temperatur deutlich gestiegen ist, wodurch die Belastung für die Stadt und deren Bewohner ebenfalls zugenommen hat, wie beispielsweise durch das häufigere Auftreten von Hitzewellen oder Starkregenereignissen.

4.2.2. Auswirkungen auf die Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft Wiens

Nachdem die Entwicklung der Temperatur und des Niederschlags beleuchtet wurde, sollen nun die Auswirkungen auf die Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft Wiens erläutert werden, um ein umfangreiches Bild über die Folgen des Klimawandels für diese Stadt zu bekommen.

Umwelt

Im Bereich Umwelt spielen vor allem Faktoren wie die Luftqualität, Hochwasser und Wasserversorgung eine wichtige Rolle in Bezug auf den Klimawandel.

- **Luftqualität:** Bei der Qualität der Luft ist vor allem der Begriff der Mischungsschichthöhe von Bedeutung. Diese bestimmt die vertikale Verteilung von Luftschadstoffen, die in Bodennähe freigesetzt wurden. Dabei wird die Höhe und die zeitliche Entwicklung vor allem durch die Gestaltung der Siedlungsräume, von der Beschaffenheit des Bodens und von lokalen Gegebenheiten wie beispielsweise der Topographie beeinflusst. Ist eine Mischungsschicht nicht allzu hoch, ist die Schadstoffkonzentration eher erhöht. Untersuchungen zu den Auswirkungen des Klimawandels auf die Mischungsschichthöhe in Wien zeigen, dass seit dem Jahr 1976 eine leichte Zunahme der Höhe verzeichnet werden kann. Während diese zwischen 1975 und 1984 noch bei zirka 800 m über dem Boden lag, stieg sie im Zeitraum von 1985 bis 1996 bereits auf etwa 900 m an. Im Jahr 2007 lag die durchschnittliche Mischungsschichthöhe bei rund 1.000 m. Daher wird ein Zusammenhang zwischen der Zunahme der Mischungsschichthöhe und der Erhöhung der Temperatur vermutet. Wenn sich diese Entwicklung in Zukunft zusätzlich verstärkt, kann aufgrund der besseren Verdünnung mit einer Abnahme der Feinstaubbelastung gerechnet werden. (vgl. KROMP-KOLB et al. 2007: 30)
- **Hochwasser:** Das Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung (BMWF) hat ein Projekt namens „Danubia“ ins Leben gerufen, welches sich mit dem künftigen Pegel der Donau beschäftigt. Dabei wurden verschiedene Szenarien erstellt, welche Bezug nehmen auf Klima-, Bevölkerungs- und Wirtschaftsmodelle sowie auf die politische und technische Entwicklung der Stadt Wien. Mit diesem Projekt sollen keine konkreten Zahlen, sondern realistische Entwicklungen gezeigt werden, um beispielsweise Fragen über die

Auswirkungen einer Temperaturerhöhung von 2 °C auf den Wasserhaushalt der Donau beantworten zu können. Mithilfe dieses Projekts können potenzielle Risiken frühzeitig erkannt und somit schnell gehandelt werden. (vgl. KROMP-KOLB et al. 2007: 31)

- **Wasserversorgung:** Folgen des Klimawandels, wie zum Beispiel häufigeres Auftreten von Starkregenereignissen oder Veränderungen von Niederschlagsmuster können Auswirkungen auf die Gebiete der Trinkwassergewinnung haben. Diese Faktoren können Wiens sehr gute Wasserversorgung, welche sich nicht nur durch die Qualität, sondern auch durch die Quantität des Wassers auszeichnet, negativ beeinflussen. Der Arbeiterkreis „Quellenschutzgebiet“, welcher sich aus Vertretern der MA 31 (Wasserwerke) und MA 49 (Forstamt) zusammensetzt, untersucht genau diese Einflussfaktoren, um rechtzeitig reagieren zu können. (vgl. KROMP-KOLB et al. 2007: 31)

Gesellschaft

Nun werden kurz die Auswirkungen des Klimawandels auf Wiens Gesellschaft erläutert, wobei der Fokus auf der Gesundheit und den Grünräumen liegt.

- **Gesundheit:** Neben sozioökonomischen Faktoren, wie beispielsweise der Lebensstil oder die Erziehung, spielen auch klimatische Größen eine maßgebliche Rolle hinsichtlich des Gesundheitszustands eines Menschen. Wie in 4.3 erläutert wird, zeigen Prognosen, dass Hitzewellen in Wien künftig zunehmen werden. Das wiederum führt zu einem Ansteigen der Sterblichkeitsrate. Vor allem Hitzetage in Kombination mit einer geringen nächtlichen Abkühlung führen zu einer drastischen Zunahme der Mortalität. (vgl. KROMP-KOLB et al. 2007: 33)
- **Grünräume:** Doch nicht nur für den Menschen bedeuten höhere Temperaturen und geringere Niederschläge Stress. Auch die Grünräume Wiens werden dadurch stark belastet. Diese Belastung wird beispielsweise zusätzlich verstärkt durch eine steigende Anzahl an Touristen. (vgl. KROMP-KOLB et al. 2007: 36)

Wirtschaft

Im Bereich Wirtschaft hat der Klimawandel vor allem Folgen für Transport, Tourismus und Freizeit und Energie.

- **Transport:** Durch die steigenden Temperaturen in Wien wird auch zunehmend die Infrastruktur von Straße und Bahn beschädigt. Zum Beispiel können Starkregenereignisse zu lokalen Überflutungen und als Folge dessen zu Zugausfällen führen, oder nicht klimatisierte U-Bahnen die Gesundheit der Passagiere negativ beeinflussen. Das letzte

Jahrhundert-Hochwasser in Wien im Jahr 2002 hat gezeigt, dass Extremereignisse drastische Auswirkungen auf den PKW-, Bahn- und Schiffsverkehr haben. (vgl. KROMP-KOLB et al. 2007: 37)

- **Tourismus und Freizeit:** Der Städtetourismus wird in Wien aufgrund der längeren Schönwetterperioden in Kombination mit höheren Temperaturen und geringeren Niederschlagssummen zunehmen, was positive Auswirkungen auf die lokale Wirtschaft hat. Außerdem wird die Wiener Bevölkerung häufiger ihre Freizeit draußen verbringen und beispielsweise das Angebot der zahlreichen Grün- und Freiflächen Wiens oder der Naherholungsgebiete rund um die Stadt vermehrt nutzen. Jedoch bedeutet das, dass der Druck auf Transport und Grünräume zusätzlich erhöht werden wird. (vgl. KROMP-KOLB et al. 2007: 37)
- **Energie:** Aufgrund der erwarteten höheren Temperaturen werden Tage, an denen geheizt wird, abnehmen und diejenige, an denen gekühlt wird, zunehmen. Berechnungen zufolge werden im Zeitraum von 2041 bis 2050 die so genannten Heizgradtage vor allem in den Monaten April und Oktober um rund 20 % zurückgehen, während bei den Kühlgradtagen eine drastische Zunahme von zirka 117 % erwartet wird, da diese von rund 202 auf 438 Tage steigen. Dabei wird besonders in den Monaten von Mai bis September am intensivsten gekühlt werden. (vgl. KROMP-KOLB et al. 2007: 37f)

4.3. Klimaszenarien für die Stadt Wien

Nachdem im vorigen Punkt auf die vergangene Entwicklung und die beobachtbaren Auswirkungen des Klimawandels auf die Stadt Wien eingegangen wurde, sollen nun die künftigen Veränderungen aufgezeigt werden. Gemeinsam mit den Bundesländern hat das Bundesministerium BMLFUW verschiedene Klimaszenarien ausarbeiten lassen, um die künftige Entwicklung des Klimas analysieren zu können. Im folgenden Punkt wird daher auf diese Publikation und auf die Studie aus dem Jahr 2007, die bereits erwähnt wurde, Bezug genommen.

Temperatur

Die Hauptaussage der verschiedenen Klimaszenarien bezüglich der Entwicklung der mittleren Jahrestemperatur in Wien ist, dass in Zukunft mit einer deutlichen Zunahme der Temperatur zu rechnen ist, welche im Sommer und Winter in etwa gleich ausfallen wird. Während die mittlere Lufttemperatur über das ganze Bundesland hinweg im Zeitraum 1971 bis 2000 in etwa bei 10,2 °C lag, wird für die Periode 2021 bis 2050 mit einer Zunahme von zirka 1,5 °C gerechnet. Für

den Zeitraum von 2071 bis 2100 soll die mittlere Lufttemperatur sogar um rund 3,8 °C steigen. (vgl. BMLFUW 2016: 5f)

- **Sommer- und Hitzetage:** Abbildung 30 kann man die relativen Häufigkeiten der Sommer- und Hitzetage in Wien für die Perioden 1961 bis 1990, 2001 bis 2026 und 2026 bis 2049 entnehmen. In den Sommermonaten Juni, Juli und August ist im Lauf der Zeit eine deutliche Zunahme der Sommer- und Hitzetage zu erkennen. Von der Klimanormalperiode 1961 bis 1990 mit einer relativen Häufigkeit von zirka 46 % steigen die Sommertage bis zur Periode 2001 bis 2026 auf etwa 57,2 %. Für den Zeitraum von 2026 bis 2049 wird ein Anstieg auf zirka 70 % prognostiziert. Die Zunahme der Hitzetage fällt dabei noch stärker aus. In der Periode 1961 bis 1990 waren im Durchschnitt 9,8 % Tropentage, während es zwischen 2001 und 2026 sogar 15,9 % sind. Klimaszenarien zeigen, dass bis zum Jahr 2049 sogar zirka 24,1 % Tropentage sein werden, was bedeutet, dass jeder vierte Tag im Sommer in Wien ein heißer Tag sein wird. (vgl. KROMP-KOLB et al. 2007: 23)

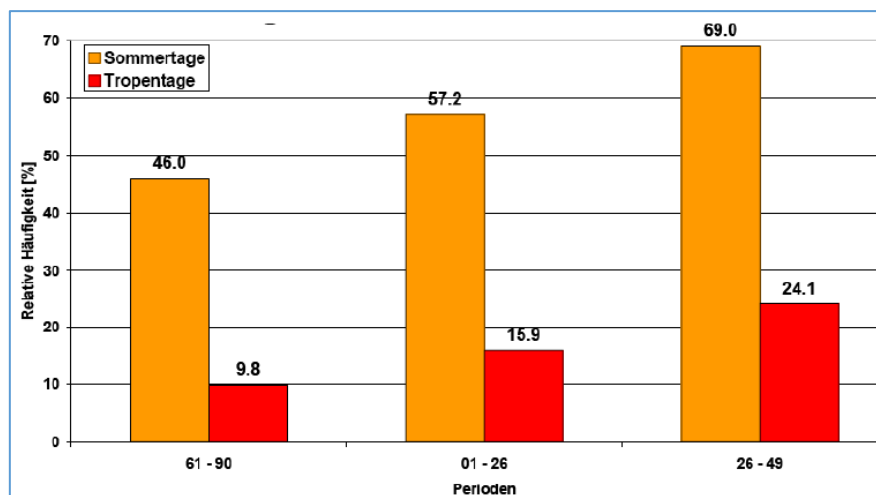


Abbildung 30: Änderung der relativen Häufigkeit von Sommer- und Hitzetagen in Wien von 1961-2049 (Quelle: KROMP-KOLB et al. 2007: 23)

- **Hitzewellen:** Sommer- und Hitzetage stehen in enger Verbindung mit Hitzewellen. Denn wenn mindestens drei aufeinanderfolgende Hitzetage auftreten, spricht man von einer Hitzewelle. Prognosen zeigen, dass die Anzahl dieser Tage in Wien deutlich zunehmen wird, da bereits zwischen 1961 und 2005 die Summe der Hitzetage von durchschnittlich 5,1 auf 9,1 pro Jahr gestiegen ist. Somit werden in Zukunft Hitzetage nicht nur öfter, sondern auch gehäuft auftreten. (vgl. KROMP-KOLB et al. 2007: 24) Hitzewellen stehen außerdem in engem Zusammenhang mit städtischen Wärmeinseln, welche, wie in 3.9 beschrieben, bereits heute von großer Bedeutung sind und vor allem in Zukunft eine immer wichtigere Rolle spielen werden.

- **Nächtliche Abkühlung und warme Nächte:** Tritt sowohl vor als auch nach einem heißen Tag eine Nacht mit geringer Abkühlung mit einem Temperaturminimum von über 18 °C auf, spricht man von warmen Nächten. Aufgrund der fehlenden nächtlichen Abkühlung wird der Schlaf und die Erholung der Bevölkerung beeinträchtigt, was sogar zu einer erhöhten Sterblichkeitsrate führen kann. Szenarien zeigen, dass in Zukunft die Häufigkeit von warmen Nächten in Wien deutlich steigen wird. Dabei kann die Anzahl von etwa 6,4 im Zeitraum von 1985 bis 2005 auf zirka 8,3 bis zum Jahr 2018 zunehmen, womit ein Anstieg von rund 2 warmen Nächten pro Jahr vermutet wird. In der Periode 2019 bis 2048 werden sogar jährlich 13,2 warme Nächte auftreten. Somit ist im Vergleich zur Periode 1985 bis 2005 in Zukunft mit einem Anstieg der Häufigkeit von warmen Nächten in Wien von mehr als 6 pro Jahr zu rechnen. (vgl. KROMP-KOLB et al. 2007: 26)

Niederschlag

Generell lassen sich, wie bereits erwähnt, aufgrund der großen Schwankungsbreite oder der mangelnden Zuverlässigkeit der Klimamodelle für die Entwicklung des Niederschlags nur schwer Trends erkennen. Jedoch wird in Zukunft eine leichte Zunahme des mittleren Jahresniederschlags in Wien erwartet, welche allerdings erst in ferner Zukunft groß genug für eine signifikante Veränderung sein wird. Dabei ist in Wien vor allem im Winter mit einer deutlichen Zunahme zu rechnen, welche zirka 30 % betragen wird. Während in der Periode 1971 bis 2000 der jährliche mittlere Niederschlag im Winter etwa 111 mm ausmachte, wird dieser Wert im Zeitraum von 2071 bis 2100 um etwa 31,6 % steigen. Im Sommer wird die jährliche Niederschlagssumme in Wien von rund 192 mm in der Periode 1971 bis 2000 bis zur Periode 2071 bis 2100 um etwa 4 % zunehmen. (vgl. BMLFUW 2016: 7f)

Zusammenfassend zeigen die Klimaszenarien, dass in Wien die Temperatur in Zukunft deutlich zunehmen wird, wodurch auch die Anzahl von heißen Tagen und Hitzewellen steigen wird. Als Folge dieser Entwicklung wird außerdem mit einer Abnahme der nächtlichen Abkühlung und einer Zunahme von warmen Nächten gerechnet. Diese Faktoren werden das Wohlbefinden und die Gesundheit der Wiener Bevölkerung beeinflussen und beeinträchtigen. Zur Niederschlagsentwicklung sind bis jetzt nur soweit Prognosen zu treffen, dass in ferner Zukunft vor allem eine Zunahme der jährlichen Niederschlagssumme im Winter erwartet wird.

4.4. Anpassungsstrategien der Stadt Wien

Nachdem die Auswirkungen des Klimawandels auf Wien im letzten Unterpunkt genauer behandelt wurden, leuchtet ein, dass es in Zukunft unabdingbar sein wird,

Anpassungsmaßnahmen zu implementieren, um die Nachteile, die aufgrund des Klimawandels entstehen, zu mindern und mögliche Chancen nutzen zu können. Im folgenden Punkt sollen nun verschiedene Strategien der Stadt Wien erläutert werden. Im Anschluss darauf erfolgt im Punkt 4.5 ein Vergleich mit den in Kapitel 3 präsentierten Handlungsempfehlungen für das Aktivitätsfeld sowie für urbane Hitzeinseln, um die Differenzen und Übereinstimmungen mit diesen Empfehlungen herauszuarbeiten.

Ganz allgemein besteht eines der größten Anliegen der Stadt Wien darin, die urbanen Grün- und Freiräume zu erhalten und zu erweitern. Wien gilt als eine besonders grüne Stadt, welche von Wäldern, Wiesen und Feldern, aber auch von landwirtschaftlich genutzten Flächen, wie beispielsweise Weingärten, geprägt ist. All diese Räume spielen eine große Rolle für die Erholung der Bevölkerung. Es gibt viele großräumige Erholungsgebiete, welche sich als Wald- und Wiesengürtel entlang der Stadtgrenze befinden. Der Prater oder die Donauinsel gelten als „grüne Lunge“ der Stadt. In Wien gibt es außerdem einen Nationalpark und einen Biosphärenpark, was außergewöhnlich ist für eine Millionenstadt. Den hohen Anteil der Grünfläche an der Gesamtfläche Wiens von über 50 % gilt es zu schützen und für die Zukunft zu erhalten. Aufgrund der neuen Herausforderungen, die der Klimawandel mit sich bringt, wird es im Sinne einer adäquaten Anpassung nötig sein, nicht nur den Erholungswert, sondern auch die stadtklimatische Funktion von Frei- und Erholungsräumen zu fördern. Die Gestaltung dieser Räume soll somit den Folgen des Klimawandels entsprechen und dabei die Anpassung unterstützen, wie beispielsweise durch Errichten von Frischluftschneisen oder Kaltluftentstehungsgebieten. Aber auch kleinräumige Maßnahmen sind in Wien von großer Bedeutung für die Klimawandelanpassung, wie zum Beispiel die Entsiegelung von Flächen, die Pflanzung von Bäumen, die Beschattung, das Management des Regenwassers, das Erreichen eines hohen Durchgrünungsgrades oder Dach- und Fassadenbegrünungen. (vgl. MA 18 2014: 114f) Außerdem werden in Wien urbane Hitzeinseln in Zukunft immer mehr an Bedeutung gewinnen. Deshalb hat sich die Stadt dazu entschieden, aktiv zu werden und folgende Ziele für die Anpassung formuliert: in Zukunft soll der Komfort der öffentlichen Räume durch Schutz vor sommerlicher Überhitzung beispielsweise durch Beschattung, Belüftung oder entsprechender Materialienwahl verbessert werden. Es sollen außerdem mehr grüne Schneisen in das Stadttinnere errichtet werden, um nicht nur das Stadtklima, sondern auch die Aufenthaltsqualität zu verbessern. Auch das Regenwasser soll effizient genutzt werden und durch Entsiegelung der Flächen die Versickerung an Ort und Stelle zu ermöglichen. (vgl. <https://www.wien.gv.at/umweltschutz/uhi.html>, 04.04.2017) Welche konkreten Maßnahmen es

zur Anpassung an den Klimawandel in Wien nun tatsächlich gibt, wird im folgenden Punkt geklärt.

Wie bereits in 3.1 erklärt, kann man zwischen soften oder smarten, grauen und grünen Anpassungsmaßnahmen unterscheiden. Zur Erinnerung beziehen sich softe oder smarte Maßnahmen auf die Bewusstseinsbildung und die Sensibilisierung in der Bevölkerung, graue beispielsweise auf Anpassungen an Gebäuden oder Hochwasserschutz und grüne Maßnahmen auf den Erhalt und die Verbesserung der natürlichen Funktionen von Ökosystemen (vgl. BMLFUW 2012a: 16).

Softe oder smarte Maßnahmen der Stadt Wien

- Die Initiative **„Anpassung an den Klimawandel“**, welche vom Wiener Klimaschutzprogramm (KliP Wien) ins Leben gerufen wurde, hat das Ziel, die Bevölkerung über das Thema Klimawandel, Klimaschutz und Anpassung aufzuklären und Klimawissen zu vermitteln. Diese Initiative schließt direkt an die vorhergehende mit dem Titel **„Klimaschutz und Bildung“** an. (vgl. <https://www.wien.gv.at/umwelt/klimaschutz/anpassung.html>, 28.03.2017) Dieses Projekt ist eine smarte Maßnahme, da sie die Bewusstseinsbildung und die Sensibilisierung der Bevölkerung für das Thema Klimaschutz und Anpassung fördert. Dabei wurde unter dem Motto **„Mach dich klimaschlau!“** eine eigene Website gestaltet, welche alle Inhalte dieser Aktion beinhaltet. Die Besucher können beispielsweise verschiedene interessant aufbereitete Fakten zum Thema lesen, ihr Wissen anhand von einem Quiz testen oder Informationen über bevorstehende Veranstaltungen bekommen. (vgl. <https://www.wien.gv.at/umwelt/klimaschutz/initiativen/anpassung-klimawandel.html>, 28.03.2017)
- Als weitere softe oder smarte Maßnahme zur Anpassung der Stadt Wien wird im Bereich Gesundheit der sogenannte **„Wiener Hitzerratgeber“** angeführt. In diesem Dokument werden auf rund 30 Seiten verschiedenste Informationen rund um die Auswirkungen von Hitze auf den Menschen bereitgestellt und hilfreiche Tipps präsentiert, wie man sich bei extremer Hitze in der Stadt am besten verhält. Dieser **„Hitzerratgeber“** gilt außerdem als eine bedeutende Maßnahme im Rahmen der **„Wiener Gesundheitsziele 2025“**. Neben diesem Ratgeber sei auch der **„Wiener Hitzewarndienst“** erwähnt, welcher im Jahr 2010 in Kooperation mit der **„Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik“** ins Leben gerufen wurde. Dieser präventive Warndienst hat das Ziel, die Wiener Bevölkerung auf drohende Hitzebelastungen, welche sich in mindestens drei aufeinanderfolgenden heißen Tagen

äußern, hinzuweisen. (vgl. <https://www.wien.gv.at/umwelt/klimaschutz/anpassung.html>, 28.03.2017) Anhand dieser soften oder smarten Maßnahme soll erreicht werden, die Wiener Bevölkerung mit möglichst aktuellen Daten über Hitzewellen zu versorgen, damit sie ihr Verhalten den gegebenen Bedingungen anpassen können, um in Folge potenzielle Schäden an der Gesundheit vermeiden zu können.

- Des Weiteren wurde in Wien auch schon viel getan im Bereich Sensibilisierung der Bevölkerung für das Thema urbane Hitzeinseln. Zum Beispiel wurde im Jahr 2013 von der „Mobilitätsagentur Wien GmbH“ ein Wettbewerb organisiert, bei welchem der „coolste Sommerspaziergang“ gefunden werden sollte. Mit der Initiative „**Wiens coolster Sommerspaziergang 2013**“ sollte die Bevölkerung für die Mobilität an heißen Tagen im Sommer sensibilisiert werden. Der Wanderweg entlang des Liesingbaches wurde von einem 13-jährigen Wiener vorgeschlagen, der diesen Wettbewerb gewann. (vgl. MA 22 2015: 82)
- Neben dieser Initiative ist außerdem das Projekt „**Cool Walks – Fassadengrün im Fasanviertel**“ zu nennen, welches ebenfalls die Wiener Bevölkerung für das Thema urbane Hitzeinseln sensibilisieren soll. Seit 2013 werden monatlich Spaziergänge durch das Fasanviertel organisiert, die sich jedes Mal mit einem anderen Thema befassen. In Kooperation mit der „Wiener Umweltschutzabteilung MA 22“ wurde eine Tour zum Thema „Fassadengrün im Fasanviertel“ durchgeführt, welche zum Ziel hatte, die Bevölkerung über Fassadenbegrünung aufzuklären und deren positive Folgen für das Stadtklima zu beleuchten. (vgl. MA 22 2015: 82)
- Ein weiteres Beispiel für die Sensibilisierung der Wiener Bevölkerung für urbane Hitzeinseln ist das Projekt „**Zu-Fuß-Gehen im Sommer**“. Die Initiative „Geh-Café“, welche sich mit dem Thema Fußverkehr in der Stadt auseinandersetzt, organisierte gemeinsam mit der MA 22 einen Spaziergang. Dieser befasste sich mit dem Thema des Spazierens im Sommer und informierte die Teilnehmer über Hitzetage und deren Auswirkungen auf den Menschen. Um die unterschiedliche Aufheizung der Stadt aufzuzeigen, wurden Messungen der Oberflächentemperaturen durchgeführt. (vgl. MA 22 2015: 82) Diese soften oder smarten Maßnahmen tragen einen großen Teil dazu bei, die Wiener Bevölkerung für das Thema der urbanen Hitzeinseln zu sensibilisieren und sie darüber zu informieren, wie sie in der sommerlichen Hitze trotzdem aktiv sein und beispielsweise kühle Spaziergänge unternehmen können.
- Mit dem Projekt „**STOPHOT**“, welches 2013 durchgeführt wurde, sollten Maßnahmen identifiziert werden, die vor allem die Lebensbedingungen der älteren Bevölkerung Wiens bei Hitzewellen oder an heißen Tagen verbessern. Dabei wurde anhand von quantitativen

Befragungen älterer Personen das Hitze-Risikobewusstsein, die Wahrnehmung sowie das Verhalten bei Hitze erforscht. Die Studie zeigte, dass ältere Personen, die bei Hitze die Wohnung verlassen, weniger Beschwerden aufweisen. Somit wird geraten, sich nicht bei großer Hitze zu Hause in der Wohnung einzusperren. Die ältere Bevölkerung wünscht sich außerdem mehr Schatten in der Stadt, wie zum Beispiel mehr schattige Sitzgelegenheiten in Parks oder auf Gehwegen. (vgl. MA 22 2015: 83)

- In der Klimawandelanpassung sollen nicht nur die Bewohner, sondern auch zukünftige Planer und Architekten für die Problematik der städtischen Hitzeinseln sensibilisiert werden. In Wien soll dies anhand **interuniversitärer Seminare** geschehen, welche für planungs- und baubezogene Studienrichtungen abgehalten werden. Bereits seit 2011 werden diese Seminare gemeinsam von der MA 22, der BOKU und der TU Wien organisiert und sollen Studenten für das Thema ökologisches Planen und Bauen sensibilisieren. Eine multidisziplinäre Sichtweise auf planerische und bauliche Prozesse wird dadurch garantiert, dass die Seminare nicht nur von Wissenschaftlern, sondern auch von Experten der MA 22 gehalten werden. (vgl. MA 22 2015: 83)

Graue Maßnahmen der Stadt Wien

- Im Bereich der grauen Maßnahmen der Stadt Wien ist der **Hochwasser- und Katastrophenschutz** anzuführen. Um den Schutz vor möglichem Hochwasser in Wien gewährleisten zu können, wurden zum Beispiel die Gefahrenzonenplanung Wienerwaldbäche und verschiedene laufende Hochwasserschutzmaßnahmen an Donau, Wienfluss oder Liesing eingeführt. Auch der Katastrophenschutz spielt eine große Rolle und wird anhand des Katastrophenschutzplans, welcher Einsatzpläne für Natur- und Umweltkatastrophen sowie Versorgungskrisen beinhaltet, gesichert. (vgl. <https://www.wien.gv.at/umwelt/klimaschutz/anpassung.html>, 03.04.2017)
- Die Energieversorgung wird in Wien anhand eines Versorgungssicherheitsplan auch in Zukunft garantiert. Mit diesem Plan werden potenzielle Folgen des Klimawandels berücksichtigt und konkrete Maßnahmen vorgestellt, welche in Folge umgesetzt werden. Diese Maßnahmen ermöglichen, die Energieversorgung Wiens unter Berücksichtigung künftiger Umweltaspekte sicherzustellen. (vgl. <https://www.wien.gv.at/umwelt/klimaschutz/anpassung.html>, 03.04.2017) Dabei ist die „**Energieraumplanung**“ zu nennen, welche Stadt- und Energieplanung vereint, mit dem Ziel, eine effiziente, stabile und ökologische Energieversorgung zu garantieren. Somit wird Energie in verschiedene Planungsprozesse, wie beispielsweise dem Widmungsverfahren,

miteinbezogen, um die Energieversorgung für neue und bereits bestehende Stadtteile zu gewährleisten. Es wird auf eine räumliche und strukturelle Abstimmung der Energiegewinnung und -verteilung, auf die Lage und Anforderungen der Energieabnehmer sowie auf die Einbindung von Aspekten der Stadtplanung in der Entwicklung und Planung der Energieversorgung geachtet. Die Ziele der Energieraumplanung können wie folgt zusammengefasst werden: die Energieversorgung in neuen Stadtteilen sichern, erneuerbare Energieträger und lokale Abwärme-Potenziale vermehrt nutzen, die Versorgungssicherheit und die stabile dezentrale Energieversorgung sichern und die Energieeffizienz erhöhen. (vgl. <https://www.wien.gv.at/kontakte/ma20/energieraumplanung.html>, 03.04.2017)

- Um auch in Zukunft die Trinkwasserversorgung in Wien zu gewährleisten, wurde das „**Forschungsprogramm KATER**“ in den niederösterreichisch-steirischen Kalkhochalpen durchgeführt. Dabei soll erzielt werden, die hohe Qualität der Trinkwassergewinnung in Wien zukünftig zu sichern und Faktoren, welche das Karstgrundwasser beeinflussen, genauer zu untersuchen. Außerdem ist anzuführen, dass es in Wien 15 Trinkwasserkraftwerke gibt, welche ermöglichen, aus dem Wiener Hochquellwasser zirka 65 Millionen Kilowattstunden sauberen Strom zu erzeugen. (vgl. <https://www.wien.gv.at/umwelt/klimaschutz/anpassung.html>, 03.04.2017)

Grüne Maßnahmen der Stadt Wien

- Im „Stadtentwicklungsplan 2025“ wird betont, dass zusätzliche Grünräume einen positiven Effekt auf das Stadtklima haben. Die Initiative „**Stadtgrün statt Klimaanlage**“ soll erzielen, dass der Komfort der öffentlichen Räume erhöht wird, indem dieser vor sommerlicher Überhitzung geschützt wird. Das wird beispielsweise durch Begrünung von Gebäuden und Dächer, durch Beschattung oder durch Belüftung erreicht. Außerdem sollen so genannte grüne Luftschneisen so gut es geht ins Stadttinnere integriert und das Regenwassermanagement verbessert werden, um das Regenwasser gezielt nutzen und die Verdunstung gewährleisten zu können. (vgl. MA 18 2014: 119)
- Das „**Freiraumnetz Wien**“ soll allen Wienern ermöglichen, mehr Freiraumqualität genießen zu können. Konkrete Interventionen, wie beispielsweise Aufforstungen, Baumbepflanzung im Straßenraum, Errichten von Parks, Sitzmöglichkeiten sowie Wasserelemente machen eine Mehrfachnutzung möglich. Dadurch wird nicht nur die wohnortnahe Erholung verbessert, sondern auch eine Verbindung der Grün- und Erholungsräume geschaffen und somit der Erholungswert von Gewässern wie Donau, Wienfluss, Donaukanal und Liesingbach möglich gemacht. Ein weiterer wichtiger Aspekt

der Maßnahme neben der Verbesserung der Lebensqualität ist die Erhöhung der Umweltqualität. Denn das Mikroklima der Stadt sowie die Luftqualität in den Stadtteilen wird durch Frischluftschneisen verbessert und ein Lebensraum für Tiere und Pflanzen ermöglicht. (vgl. MA 18 2014: 118) Der Ausbau des „Freiraumnetzes Wien“ kann effektiv die Entstehung von urbanen Hitzeinseln vermeiden. Es wird angestrebt, Grünflächen schon vor Beginn der Bautätigkeiten zu integrieren und somit ein „frühes Grün“ zu schaffen. Anhand des lokalen Grünplans werden die Grünräume in Wien gesichert, um auch in Zukunft den Wärmeinseleffekt eindämmen zu können. (vgl. MA 22 2015: 19) Somit leistet diese Maßnahme einen wichtigen Beitrag in der Klimawandelanpassung der Stadt Wien.

- Anhand des „**Agrarstrukturellen Entwicklungsplan für Wien**“ aus dem Jahr 2014 wird die Sicherung und Erhaltung der zirka 6.000 ha großen landwirtschaftlich genutzten Flächen Wiens ermöglicht. Ziel dieses Plans ist es, die Bewirtschaftung dieser Flächen in Übereinstimmung mit der Grünraumplanung zu garantieren sowie den zusätzlichen Ausbau der umweltschonenden landwirtschaftlichen Produktion zu sichern. Indem so genannte „Landwirtschaftliche Vorranggebiete“ aktiv geschützt werden, werden gleichzeitig Kaltluftproduktionsstätten gesichert. (vgl. MA 22 2015: 19)
- Eine weitere Maßnahme, die die Wiener Grünräume sichern soll, ist die Klimawandelfolgestudie „**Wälder und Landwirtschaft der Stadt Wien im Klimawandel**“. Diese Studie vergleicht die Situation Wiens mit der in Zentral-Osteuropa. In Wien wird einiges für den Schutz der Wälder und der Landwirtschaft getan, um in Folge eine Anpassung an die künftigen Veränderungen durch den Klimawandel garantieren zu können. Die MA 49, welche für den Forst- und Landwirtschaftsbetrieb zuständig ist, bewirtschaftet in Kooperation mit dem Bio-Zentrum Lobau eine Biofläche von etwa 1.000 ha, womit dieser einer der größten nationalen Bio-Betriebe ist. (vgl. <https://www.wien.gv.at/umwelt/klimaschutz/anpassung.html>, 03.04.2017)
- Wien betreibt außerdem ein **nachhaltiges Regenwassermanagement**. Das äußert sich darin, dass das Regenwasser auf befestigten oder bebauten Flächen in einem naturnahen Kreislauf belassen wird. Das bedeutet, dass dieses Wasser nicht in den Kanal abgeleitet wird, sondern vor Ort verdunsten oder versickern kann. Das Regenwassermanagement bringt einige Vorteile, wie beispielsweise die Kühlung der Luft und die Staubbindung durch Verdunstung, das Einsparen von Trinkwasser für Bewässerungen oder die Milderung von Hochwasserereignissen aufgrund der Verzögerung des Abflusses. In Wien gewinnt das Regenwassermanagement zunehmend an Bedeutung, da die versiegelte Fläche von 555 ha im Jahr 1997 auf zirka 8.735 ha im Jahr 2007 gestiegen ist, während gleichzeitig die

Grünflächen und unbebauten Flächen stark zurückgegangen sind. Die konkreten Maßnahmen des Regenwassermanagements sind beispielsweise die Vermeidung von versiegelten Belägen und der verstärkte Einsatz von Schotterrasen, Kiesbelag oder Holzpflaster. Des Weiteren wird die Versickerung ermöglicht, indem zum Beispiel Versickerungsteiche errichtet werden. Durch die Implementierung von Zwischenspeichern, wie beispielsweise Dachbegrünungen, wird das Regenwasser nicht nur gespeichert, sondern auch gereinigt. Verdunstung verbessert die Luftqualität und infolgedessen das Stadtklima, was ebenfalls durch Dach- oder Fassadenbegrünung in Wien erreicht wird. (vgl. MA 22 2013: 2ff)

- Aufgrund der hohen Wärmespeicherkapazität von Wasser besitzt es die Fähigkeit, Temperaturspitzen auszugleichen. Eine naturnahe Gestaltung von Gewässern und dessen Uferzonen werten nicht nur den Erholungsraum für die Bevölkerung, sondern auch die Biodiversität der Stadt auf. In Wien wird daher die Erhaltung sowie die Erweiterung von gewässerbegleitenden und nutzbaren Grün- und Freiflächen gestärkt, um eine sensible Anpassung an urbane Hitzeinseln zu garantieren. Dabei wird der Fokus auf Gebiete entlang von Fließgewässern im dicht bebauten innerstädtischen Raum gelegt, wie beispielsweise am Donaukanal, Wienfluss oder am Liesingbach. (vgl. MA 22 2015: 30) Besonders im Gebiet des Donaukanals wird viel für die Anpassung getan, wie zum Beispiel die Erstellung der **„Gestaltungs- und Entwicklungsleitlinien Donaukanal“** im Jahr 2011. Diese legen anhand eines Gesamtkonzepts künftige Nutzungen genau fest, nicht nur in räumlicher, sondern auch in inhaltlicher Sicht. Damit werden Entwicklungen in den Bereichen Erholung, Verkehr, Bewegung und kommerzielle Nutzung geregelt, um eine gute Balance in der Nutzung des Donaukanals zu erreichen. So sollen beispielsweise breite Wegflächen direkt am Wasser und Wasserzugänge freigehalten oder die exklusive Raumnutzung sowie Absperrungen und Einzäunungen vermieden werden. Des Weiteren sollen die Infrastruktur und die Anbindung an das Umland verbessert werden, um somit zum Beispiel Synergien mit dem Umweltschutz oder barrierefreie Zugänge zu ermöglichen. (vgl. <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/projekte/zielgebiete/donaukanal/projekte/leitlinien.html>, 04.04.2017) Dadurch wird erreicht, dass einerseits die Lebensqualität der Wiener Bevölkerung und andererseits der Luftaustausch in der Stadt verbessert wird, womit auch urbane Hitzeinseln vermieden werden (vgl. MA 22 2015: 30).
- Die Stadt Wien kann viele Grün- und Freiräume aufweisen, welche jedoch aufgrund der unterschiedlichen Bebauungsdichte und Stadtstrukturen ungleich verteilt sind. Daher werden in Wien Maßnahmen gesetzt, um die Grün- und Freiräume sowie große

Waldflächen zu sichern und zu erweitern, damit das kleinräumige Klima im dicht besiedelten Gebiet verbessert wird, wie das Beispiel des „**Norbert-Scheed-Waldes**“ zeigt. (vgl. MA 22 2015: 38f) Da die Stadt Wien in Zukunft stetig wachsen wird, braucht es auch mehr Grün- und Erholungsflächen. Durch gezielte Maßnahmen sollen rund 15 Millionen Quadratmeter künftig geschaffen werden. Einen Großteil davon wird der „Norbert-Scheed-Wald“ in der Donaustadt mit zirka 1.000 ha Fläche ausmachen, um den eher armen Grünraum im Nordosten Wiens zu stärken. Dieses Jahrhundertprojekt wurde im April 2015 beschlossen. Mit diesem Wald wird ein Erholungsraum mit Fahrrad- und Wanderwegen entstehen, der Ökologie, Landwirtschaft, Naturschutz, Erholung, Freizeit und Klimavorsorgefunktion vereint. Außerdem sollen durch Aufforstungen und Gehölzstreifen neue Lebensräume für Tiere geschaffen werden. Somit wird der „Norbert-Scheed-Wald“ in Zukunft zum natürlichen Lern-, Lebens- und Erholungsraum für die Wiener Bevölkerung. (vgl. <https://www.wien.gv.at/umwelt/wald/erholung/wienerwald/norbert-scheed-wald.html>, 04.04.2017)

- Neben der Erweiterung von Waldflächen, wie durch den „Norbert-Scheed-Wald“, werden in Wien auch Ausweitungen und Neuerrichtungen von Parks durchgeführt. So wurden bei zahlreichen Stadterweiterungsprojekten wie beispielsweise beim Hauptbahnhof, Nordwestbahnhof oder bei der Seestadt Aspern, schon bei der Entwicklung der Masterpläne großflächige Parkanlagen miteingeplant, um eine nachhaltige Ressourcenschonung garantieren zu können. Viele Parkanlagen wurden bereits errichtet, während sich manche derzeit noch in Bau befinden. (vgl. MA 22 2015: 40) So konnte beispielsweise im Jahr 2017 am neuen Hauptbahnhof der „**Helmut-Zilk-Park**“ eröffnet werden. Dieser befindet sich im 10. Bezirk und grenzt mit seinen 7 ha direkt an den Wiener Hauptbahnhof an. Der „Helmut-Zilk-Park“ wurde somit zur „grünen Mitte“ des neuen Sonnwendviertels. Dieser Park bietet nicht nur Raum zur Erholung, sondern durch seinen Motorikpark auch die Möglichkeit zur körperlichen Betätigung. (vgl. <https://www.wien.gv.at/umwelt/parks/anlagen/helmut-zilk-park.html>, 04.04.2017) Dieser Motorikpark erstreckt sich über eine Fläche von rund 1.400 Quadratmetern und kann von allen Altersgruppen genutzt werden. Der „Helmut-Zilk-Park“ gilt als der größte innerstädtische Park, der in den letzten 40 Jahren in Wien neu angelegt wurde. Seine Gestaltung überzeugt dabei mit einem ökologischen und nachhaltigen Design und bringt somit Natur in den neuen Stadtteil. (vgl. <https://www.wien.gv.at/umwelt-klimaschutz/zilk-park.html>, 04.04.2017)
- Um stets über den aktuellen Bestand der Grünräume in Wien Bescheid zu wissen, werden mithilfe des „**Grünraummonitorings**“ seit 1991 alle 5 Jahre Erhebungen durchgeführt zur

Größe, dem Zustand und der Entwicklung der Grünflächen im Wiener Stadtgebiet. Somit wird der Erhalt und die Erweiterung der Grünräume gesichert. (vgl. MA 22 2015: 19)

- In Wien gibt es viele Beispiele zur **Fassadenbegrünung**. Mit dieser Maßnahme ist es möglich, die Verdunstung, die Abkühlung und die Luftqualität deutlich zu verbessern (vgl. MA 22 2015: 61). Die Stadt Wien geht mit gutem Vorbild voran und hat öffentliche Gebäude begrünt. Als wohl größtes und bekanntestes Projekt ist dabei die Zentrale der MA 48 am Gürtel zu nennen, welche im Jahr 2010 mit einer grünen Fassade ausgestattet wurde. Neben dem optischen Gewinn konnte außerdem anhand eines Forschungsprojektes der BOKU nachgewiesen werden, dass die Verdunstungsleistung der begrüntten Fassade gleichzusetzen ist mit der Kühlleistung von rund 45 Klimaanlage mit jeweils zirka 3.000 Watt Kühlleistung bei einer Betriebsdauer von etwa 8 Stunden. Im Winter konnte eine Reduzierung des Wärmeverlustes des Gebäudes von zirka 50 % verzeichnet werden. Im Jahr 2011 wurde das Amtshaus im 5. Bezirk und im darauffolgenden Jahr das Amtsgebäude im 8. Bezirk begrünt. Diese vorbildhaften Beispiele sollen die Bevölkerung dazu animieren, auch ihre Fassaden zu begrünen. Daher hat die Stadt Wien beschlossen, die Schaffung von grünen Wänden dementsprechend mit maximal 2.200 Euro pro Objekt zu fördern. Neben der Förderung werden außerdem kostenlose Beratungen von Experten für Private sowie ein Leitfaden für Fassadenbegrünung online angeboten. (vgl. <https://www.wien.gv.at/rk/msg/2013/06/28019.html>, 04.04.2017) Dieser Leitfaden, der von der MA 22 erstellt wurde, soll den verschiedenen Akteuren, wie beispielsweise Architekten, Privatpersonen oder Bauträger, helfen, Fassadenbegrünungen zu planen und umzusetzen. Dabei werden verschiedene Pflanzenarten vorgestellt, die sich dafür eignen, sowie rechtliche Vorgaben erläutert. (vgl. MA 22 2015: 61)
- Eine weitere wichtige Maßnahme Wiens zur Anpassung an den Klimawandel ist die Sicherung und Erweiterung des **Baumbestandes** der Stadt. Im dicht bebauten Stadtgebiet Wiens befinden sich zirka 180.000 Bäume und die MA 42 betreut allein auf den öffentlichen Straßen der Stadt 87.246 Bäume, davon vorrangig Ahornbäume und Linden. Diese Zahlen zeigen, dass Wien über einen großen Baumbestand verfügt. Wie bereits erwähnt, haben Bäume einen positiven Effekt auf das Stadtklima, da sie nicht nur die Verdunstung begünstigen, sondern auch Schatten spenden und die Stadt kühlen. Daher ist es das Ziel der Stadt Wien, den bereits sehr großen Baumbestand zu sichern. (vgl. MA 22 2015: 42)
- Um die Lebensqualität und das Wohlbefinden der Wiener Bevölkerung auch in Zukunft zu sichern, sind Maßnahmen zur **Bereitstellung von Trinkwasser** essenziell. Die Stadt Wien kann bereits mehr als 900 Trinkbrunnen vorweisen, die besonders in der heißen Jahreszeit

sehr frequentiert sind. Diese Trinkbrunnen sind vor allem an Verkehrsknotenpunkten von öffentlichen Verkehrsmitteln, in Parkanlagen oder Spielplätzen angebracht. (vgl. MA 22 2015: 70) Um im Sommer den zusätzlichen Bedarf an Trinkwasser decken zu können, werden an stark frequentierten Plätzen, wie beispielsweise am Helden- oder Rathausplatz, bis zu 8 mobile Trinkbrunnen installiert. Alle Standorte können dem digitalen Stadtplan Wiens entnommen werden. (vgl. MA 22 2015: 66)

- In Wien werden Maßnahmen zur **Beschattung von öffentlichen Freiräumen** implementiert, um sich an den Klimawandel anzupassen. Diese Maßnahmen haben das Ziel, die Aufenthaltsqualität für die Bevölkerung besonders an heißen Tagen im Freien zu erhöhen und auch das Mikroklima der Stadt zu verbessern. Im Wiener Stadtgebiet konnte in den letzten Jahren eine Vielzahl von Projekten umgesetzt werden, durch welche Beschattungselemente in öffentlichen Freiräumen integriert wurden. Am „Urban-Loritz-Platz“ wurde beispielsweise ein großes Membrandach angebracht, welche die Wartebereiche und Fußwege vor Sonneneinstrahlung und auch Regen schützt. Im „Robert-Hochner-Park“ wurden durch Pergola beschattete Sitzgelegenheiten geschaffen. Im Laufe der Neugestaltung des „Fritz-Imhoff-Parks“ wurden beschattete Kommunikationsbereiche errichtet. (vgl. MA 22 2015: 73)
- Des Weiteren ist bei den Anpassungsstrategien der Stadt Wien die **Kühlung der öffentlichen Verkehrsmittel** anzuführen. Auch wenn diese Maßnahme keine direkten Auswirkungen auf das Mikroklima hat, verbessert sie aber das Wohlbefinden und die Lebensqualität der Wiener Bevölkerung massiv. Denn dadurch wird die Aufenthaltsqualität in den öffentlichen Verkehrsmitteln verbessert und somit deren Nutzung auch an heißen Tagen gefördert. Die Wiener Linien haben eine Pionierrolle inne, da die U-Bahn-Stationen „Messe Prater“, „Praterstern“, „Taborstraße“ und „Schottenring“ der Linie U2 mit Erdwärmeanlagen ausgestattet wurden, was international gesehen noch nie zuvor umgesetzt worden ist. Somit können die Stationen durch Nutzung von Erdwärme mit Massivabsorbertechnologie nicht nur im Winter beheizt, sondern auch im Sommer gekühlt werden. Sogenannte „Erdwärmeabsorberelemente“ wurden in den Wänden und Bodenplatten der U-Bahn-Stationen eingebaut, wodurch ermöglicht wird, dass überschüssige Wärme im Sommer aus den Stationen in den Boden geleitet wird. (vgl. MA 22 2015: 77)

Zusammenfassend wird durch die Implementierung der Anpassungsmaßnahmen die Lebensqualität in Wien noch weiter erhöht. Denn es gibt mehr Grün in der Stadt, mehr Freiräume zur Erholung und offene Wasserflächen. Einerseits wirken manche Maßnahmen

kleinräumig im Inneren der Stadt, wie zum Beispiel die Fassadenbegrünung der MA 48 Zentrale, andererseits wirken sie großräumig, wie beispielsweise die Neuschaffung von großen Parks am Hauptbahnhof oder von ganzen Waldflächen wie der „Norbert-Scheed-Wald“. (vgl. MA 22 2015: 2) All diese Maßnahmen fördern die Anpassung an den Klimawandel und verhindern den urbanen Hitzeinseleffekt in Wien.

4.5. Übereinstimmungen und Differenzen der Wiener Maßnahmen mit den Empfehlungen

Nachdem im vorigen Punkt die jeweiligen Maßnahmen der Stadt Wien ausführlich beschrieben wurden, soll nun geklärt werden, wo es in Wien Differenzen und Übereinstimmungen der Anpassungsmaßnahmen mit den Handlungsempfehlungen für das Aktivitätsfeld „Stadt – urbane Frei- und Grünräume“ sowie für urbane Hitzeinseln gibt.

4.5.1. Übereinstimmungen und Differenzen der Maßnahmen mit den Handlungsempfehlungen des Aktivitätsfeldes

Um die Übereinstimmungen und Differenzen der Wiener Anpassungsmaßnahmen mit den Handlungsempfehlungen des Aktivitätsfeldes „Stadt – urbane Frei- und Grünräume“ übersichtlich darzustellen, werden die Ergebnisse in einer Tabelle zusammengefasst.

Handlungsempfehlungen Aktivitätsfeld „Stadt – urbane Frei- und Grünräume“	Beispiele Wiener Anpassungsmaßnahmen
Anpassung der Strategie des Wassermanagements	Fassadenbegrünung Nachhaltiges Regenwassermanagement
Anpassung des Bodenmanagements	Fassadenbegrünung Nachhaltiges Regenwassermanagement
Erhalt und Förderung der biologischen Vielfalt	Fassadenbegrünung Leitfaden zur Dachbegrünung Freiraumnetz Wien
Anpassung der Planungsstrategie	Energieraumplanung Agrarstruktureller Entwicklungsplan
Anpassung der Freiraumgestaltung und der Pflege	Fassadenbegrünung Dachbegrünung Leitfaden zur Dachbegrünung (Förderungen)
Forcierung und Anpassung von Grün- und Freiräumen für Naherholung und Freizeitgestaltung unter sich ändernden klimatischen Bedingungen	Stadtgrün statt Klimaanlage Norbert-Scheed-Wald Helmut-Zilk-Park
Bewusstseinsbildung, Verbesserung der Vernetzung sowie Anpassung der Aus- und	Initiative Anpassung an den Klimawandel Wiener Hitzeratgeber

Weiterbildung der Akteure (öffentlich und privat)	Stophot
Verbesserung der Wissensbasis durch inter- und transdisziplinäre Forschung zu urbanen Frei- und Grünräumen	Kooperation der MA 22 und der BOKU Wien bei Erstellung des „Urban Heat Islands Strategieplan Wien“

Tabelle 1: Differenzen und Übereinstimmungen Wiener Anpassungsmaßnahmen mit Handlungsempfehlungen des Aktivitätsfeldes (Quelle: eigene Darstellung)

Tabelle 1 zeigt, dass es viele Übereinstimmungen zwischen den Wiener Anpassungsmaßnahmen und den Empfehlungen für das Aktivitätsfeld gibt. Jedoch konnten zu der Handlungsempfehlung „Bewusstseinsbildung, Verbesserung der Vernetzung sowie Anpassung der Aus- und Weiterbildung der Akteurinnen und Akteure (öffentlich und privat)“ nicht ausreichende Maßnahmen der Stadt Wien gefunden werden, die nicht nur die Privatpersonen, sondern auch die öffentlichen Verantwortlichen betreffen. Allerdings ist anzuführen, dass im Bereich der Bewusstseinsbildung und Sensibilisierung der Bevölkerung, also bei den soften oder smarten Maßnahmen, in Wien einiges getan wird. In diesem Bereich ist Wien sehr vorbildhaft und investiert viel in die Wissenserweiterung und Einbindung der Bevölkerung in den Prozess der Anpassung, um die Wiener dafür zu sensibilisieren und zu animieren, selbst aktiv zu werden und beispielsweise mit Hilfe des „Leitfadens zur Dachbegrünung“ selbst ihre Dächer zu begrünen. Außerdem schafft zum Beispiel auch die Förderung der Dachbegrünung Anreize, die Bevölkerung zu animieren, sich mit dem Thema der Anpassung auseinander zu setzen und zu handeln. Jedoch sollten möglicherweise diese zahlreichen soften oder smarten Maßnahmen auch für die Akteure umgesetzt werden, damit der Wissenstand der verantwortlichen Entscheidungsträger erweitert und die Vernetzung verbessert werden kann. Wenn die Wissenserweiterung und die Bewusstseinsbildung nicht nur bei den privaten, sondern auch bei den öffentlichen Akteuren verstärkt wird, könnte in Folge dessen auch die Stadt Wien davon profitieren, da die Bereitschaft zu handeln gefördert und somit mehr Anpassungsmaßnahmen geplant und umgesetzt werden können. Mögliche Herausforderungen dieser Maßnahme, welche eventuell auch der Grund dafür sein könnten, dass sie in Wien keine Anwendung findet, werden in der „österreichischen Strategie zur Anpassung an den Klimawandel“ nicht angeführt, da noch kein konkretes Konfliktpotenzial erkannt werden konnte. Daher ist es notwendig, die wahren Gründe für dieses Defizit anhand von Experteninterviews genauer zu beleuchten.

4.5.2. Übereinstimmungen und Differenzen der Maßnahmen mit den Handlungsempfehlungen für urbane Hitzeinseln

Nun sollen die in Punkt 4.4 erläuterten Anpassungsmaßnahmen Wiens mit den Handlungsempfehlungen zur Verhinderung urbaner Hitzeinseln verglichen werden, um Übereinstimmungen und Differenzen aufzuzeigen. Auch hier werden die Ergebnisse anhand einer Tabelle dargestellt.

Handlungsempfehlungen urbane Hitzeinseln	Beispiele Wiener Anpassungsmaßnahmen
Erhaltung der städtischen Luftzirkulation und Vernetzung der Freiräume	Gestaltungs- und Entwicklungsleitlinien Donaukanal
Anpassung der Stadtstruktur und der Siedlungsformen	Urban-Loritz-Platz Robert-Hochner-Park Fritz-Imhoff-Park
Aufhellen von Gebäuden und Oberflächenmaterialien sowie Entsiegelung	-
Sicherung und Erweiterung von Grün- und Freiräumen	Helmut-Zilk-Park Nobert-Scheed-Wald
Erhaltung und Ausweitung des Bestands an (Straßen-)Bäumen	Sicherung und Erweiterung des großen Baumbestands
Begrünung und Kühlung von Gebäuden	Fassadenbegrünung Leitlinien zur Dachbegrünung
Erhöhung des Wasseranteils in der Stadt	Trinkbrunnen Nachhaltiges Regenwassermanagement Forschungsprogramm KATER
Beschattung von Freiräumen und Wegen	Urban-Loritz-Platz Robert-Hochner-Park Fritz-Imhoff-Park
Kühlung öffentlicher Verkehrsmittel	Kühlung einiger Stationen der Linie U2 mit Erdwärmeanlagen

Tabelle 2: Differenzen und Übereinstimmungen Wiener Anpassungsmaßnahmen mit Handlungsempfehlungen urbane Hitzeinseln (Quelle: eigene Darstellung)

Wie man anhand von Tabelle 2 erkennen kann, lassen sich auch hier viele Übereinstimmungen zwischen den Wiener Anpassungsmaßnahmen und den Handlungsempfehlungen für urbane Hitzeinseln feststellen. Jedoch konnte zu der Empfehlung „Aufhellen von Gebäuden und Oberflächenmaterialien sowie Entsiegelung“ keine entsprechende Maßnahme in Wien gefunden werden. In der Publikation „Urban Heat Islands Strategieplan Wien“ werden allgemeine potenzielle Herausforderungen dieser Maßnahme erläutert, die eventuell auch in Wien Gründe für das Defizit in der Durchführung sein könnten. Eine mögliche

Herausforderung stellen die erhöhten Kosten dar, da viele Oberflächenmaterialien wie beispielsweise Pflasterungen in der Produktion teurer sind als Asphalt. Außerdem ist es möglich, dass reflektierende Oberflächen aufgrund ihrer erhöhten Reflexion angrenzende, dunklere Gebäude erwärmen können. Häufig entsprechen wasserdurchlässige Oberflächenmaterialien nicht den Kriterien der Barrierefreiheit, was in Städten ein großes Problem darstellen kann. Des Weiteren spielen der Denkmalschutz und die Stadtgestaltung eine wichtige Rolle, da eventuell sich widersprechende Vorgaben existieren. Die Maßnahme kann außerdem die architektonische Gestaltungsfreiheit einschränken. (vgl. MA 22 2015: 36f) Diese möglichen Herausforderungen können Gründe dafür sein, warum in Wien keine Maßnahmen dazu durchgeführt werden. Um die wahren Probleme zu erfahren, ist es notwendig, diese in Experteninterviews zu klären. Weitere Differenzen sind bei der Handlungsempfehlung „Anpassung der Stadtstruktur und der Siedlungsformen“ zu verzeichnen. Auch, wenn anhand von Maßnahmen, wie beispielsweise der Beschattung von öffentlichen Räumen wie am „Urban-Loritz-Platz“, die Aufenthaltsqualität im Wiener Straßenraum verbessert wird, konnten keine konkreten Anpassungsmaßnahmen der Siedlungsformen gefunden werden. Eine mögliche Herausforderung bei der Optimierung der Bebauungsstruktur und Gebäudeausrichtung ist zum Beispiel, dass durch eine ausschließliche Orientierung an klimatischen Faktoren große städtebaulich-funktionale Probleme entstehen können (vgl. MA 22 2015: 33f). Welche Gründe es für dieses Defizit in Wien gibt, gilt es bei Experteninterviews herauszufinden. Abgesehen von diesen Differenzen ist zu erkennen, dass das Hauptaugenmerk der Wiener Anpassungsmaßnahmen auf der Erweiterung und Sicherung des Baum- und Grünflächenbestands liegt. Neben den vielen positiven Effekten für das Stadtklima, wie beispielsweise die Verhinderung des urbanen Wärmeinseleffekts, wird die Lebensqualität der Wiener Bevölkerung dadurch maßgeblich erhöht. Auch Maßnahmen wie die Kühlung von öffentlichen Verkehrsmitteln oder die zusätzliche Installation von Trinkbrunnen zeigen, dass die Stadt Wien großes Interesse daran hat, die Lebens- und Aufenthaltsqualität der Wiener Bevölkerung auch in Zukunft zu garantieren, wenn mit höheren Temperaturen und mehr Hitzewellen zu rechnen ist.

4.6. Gründe für Differenzen mit den Handlungsempfehlungen

Aufgrund des Vergleiches der konkreten Wiener Anpassungsmaßnahmen mit den Handlungsempfehlungen der österreichischen Strategie einerseits, und mit den Empfehlungen der urbane Hitzeinseln Strategie andererseits, konnten Differenzen identifiziert werden. Warum es diese Defizite gibt und die Frage nach der aktuellen Situation in Wien soll anhand von Experteninterviews beantwortet werden.

Der Experte Preiss nennt als allgemeine Herausforderungen bei der **Planung** von Anpassungsmaßnahmen in Wien beispielsweise, dass die Maßnahmen sehr komplex sind und eine integrative Herangehensweise erfordern (vgl. E1: Zeile 25-26). Außerdem müssen Maßnahmen ihren bestimmten Maßstabebenen entsprechend geplant werden, welche sehr unterschiedlich sein können. Während zum Beispiel bei der Bereitstellung von Frischluftleitbahnen auf einer eher gröberen Maßstabebene geplant und schon bei dem Stadtentwicklungsplan begonnen wird, werden gebäudebezogene Maßnahmen eher erst bei der Erstellung des Bebauungs- und Flächenwidmungsplans mitgedacht. (vgl. E1: Zeile 29-35). Die Expertin Steiner nennt ebenfalls Herausforderungen in der Planung, wobei sie zwischen inhaltlichen und prozessorientierten Schwierigkeiten unterscheidet. Einerseits ist es in Bezug auf das Inhaltliche schwierig, Anpassungsmaßnahmen zu planen, weil die verfügbaren Klimaszenarien noch sehr grob sind. Für Wien sind Klimaanalysekarten und Klimadarstellungen vorhanden, die über ein Raster von zirka 100 mal 100 Meter verfügen. Jedoch braucht es in der Stadtplanung oft viel kleinere Raster, um Anpassungsmaßnahmen für die kleinen Baublöcke in Wien zu planen. Eine Herausforderung bezüglich der ungenauen Klimaszenarien besteht auch darin, dass vor allem Aussagen über Niederschlagsentwicklungen sehr vage sind. Besonders hinsichtlich Starkregenereignisse lassen sich nur sehr schwer verlässliche Prognosen treffen, da diese punktuell auftreten und oft nicht von Messungen erfasst werden. Andererseits gibt es auf der Prozessebene die Herausforderung, dass Anpassung ein Querschnittsthema ist und kein Lebensbereich davon ausgeschlossen wird. Dadurch ist es schwierig, in den Planungsprozess von Anpassungsmaßnahmen alle Geschäftsgruppen miteinzubeziehen und alle Verantwortlichen von der Dringlichkeit und Wichtigkeit dieses Themas zu überzeugen. Dafür braucht es vor allem eine effiziente Kooperation, bei der jeder Kooperationspartner auch einen eigenen Nutzen daraus ziehen kann. (vgl. E2: Zeile 25-55)

Als Schwierigkeiten bezüglich der **Umsetzung** von Anpassungsmaßnahmen nennt der Experte Preiss Kostenfaktoren und das Unwissen über das Kosten-Nutzen-Verhältnis (vgl. E1: Zeile 37-38). Doch generell meint der Experte, dass alle geplanten Maßnahmen im Normalfall auch

umgesetzt werden und es dabei nur wenige Ausnahmen gibt. Denn beispielsweise bei Dachbegrünungen kommt es selten vor, dass geplante Maßnahmen nicht umgesetzt werden, da diese bereits in Bebauungsplänen festgelegt und zu einem großen Teil verordnet sind. Nur aufgrund einer Ausnahmegewilligung gemäß §69 der Bauordnung Wien kann die Umsetzung einer geplanten Dachbegrünung gestoppt werden. (vgl. E1: Zeile 46-50) Des Weiteren scheitert die Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen in Wien laut dem Experten Preiss häufig daran, dass es noch keine Regelmechanismen gibt, wie beispielsweise bei der Maßnahme zur Erhöhung der Helligkeit von Oberflächen. Im Gegensatz zu Amerika, wo es gesetzlich festgelegt ist, Dächer weiß zu färben, gibt es in Österreich keinerlei solche Regelungen. Aktuell wird diskutiert, ob es in Wien ähnliche Bestimmungen geben soll. (vgl. E1: Zeile 51-55) Da manche Maßnahmen in Wien miteinander in Konflikt stehen können, braucht es bestimmte Klimamodellierungsverfahren, um die genauen Wirkungen in Erfahrung zu bringen und um mögliche negative Effekt auszugrenzen (vgl. E1: Zeile 66). Bezüglich der Herausforderungen in der Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen nennt Expertin Steiner zwei Punkte. Einerseits ist die Umsetzung schwierig, da diese auf Bezirksebene passiert und dort oft nicht die Wichtigkeit des Themas Anpassung richtig verstanden wird. Auch, wenn im Wiener Gemeinderat Klimaschutz- und Anpassungsziele beschlossen werden, setzt das noch nicht voraus, dass diese Beschlüsse auch in der Bezirkspolitik anerkannt werden. Um Maßnahmen umzusetzen, müssen die Entscheidungsträger davon überzeugt werden und eben diese befinden sich auf Bezirksebene. Es ist also die Aufgabe der Fachdienststellen, die strategischen Programme und Projekte der Stadt Wien mit den Bezirksprojekten auf einen gemeinsamen Nenner zu bringen. (vgl. E2: Zeile 59-67) Andererseits nennt die Expertin Steiner als weitere Herausforderung in der Umsetzung von Maßnahmen das schnelle Wachstum der Stadt Wien. Wien wird in Zukunft immer dichter besiedelt, wodurch die Stadt den Spagat zwischen einer verdichteten und einer inneren Stadtentwicklung schaffen muss, da eine äußere Stadtentwicklung allein das Problem nicht bewältigen wird. (vgl. E2: Zeile 82-90)

Angesprochen auf die **Schwächen** der Wiener Anpassungsmaßnahmen nennt der Experte Preiss, dass viele Maßnahmen erst kumulativ wirklich gut wirken und es dadurch eher schwierig ist, alle Beteiligten davon zu überzeugen, diese auch umzusetzen. Denn oft erkennen Gebäudeeigentümer, Bewohner oder Planer nicht, warum gerade sie beginnen sollen zu handeln und schieben die Verantwortung gerne ab. (vgl. E1: Zeile 100-103) Expertin Steiner meint, dass Schwächen der Wiener Anpassungsmaßnahmen die geringe Flexibilität und der kleine Handlungsspielraum aufgrund der zahlreichen Vorschriften der Bauordnung darstellen. Die Verfahren sind vor allem für Hauseigentümer oder Mieter sehr aufwendig und die

Verwaltungsabläufe der Stadt Wien sind noch nicht richtig auf diesen Prozess eingestellt. Außerdem nennt Expertin Steiner die fehlende Eigeninitiative der Wiener Bevölkerung als Schwäche, da im Gegensatz zu anderen europäischen Städten, wie beispielsweise Hamburg oder Berlin, das Bewusstsein für die Aneignung des Straßenraumes in Wien noch nicht so vorhanden ist. (vgl. E2: Zeile 122-134)

Die Experten sind sich einig, dass trotz der vielen umgesetzten Maßnahmen noch **Handlungsbedarf** in Bezug auf Anpassung in Wien besteht. Herr Preiss findet, dass vor allem hinsichtlich Verordnungen oder Gesetze einiges getan werden sollte. Das könnte beispielsweise die Bauordnung, das Thema gesplittete Abwassergebühr oder auch Förderungen für Regenwassermanagement betreffen. Es wird Aufgabe der Stadt sein, in Zukunft bestehende gesetzliche Verordnungen und Rahmenbedingungen entsprechend anzupassen, um einen stärkeren verbindlichen Rahmen zu erhalten. (vgl. E1: Zeile 297-307) Expertin Steiner findet, dass die Bewusstseinsbildung der verantwortlichen Akteure für einzelne Projekte noch ausbaufähig ist, da noch keine flächendeckende Sensibilisierung stattgefunden hat. (vgl. E2: Zeile 160-161)

Wie in Punkt 4.5 erläutert, wird viel in die **Wissenserweiterung** und Sensibilisierung der Wiener Bevölkerung, aber eher weniger in die der verantwortlichen Entscheidungsträger investiert. Darauf angesprochen erklärt der Experte Preiss, dass es sehr viele Veranstaltungen, Besprechungen und Expertenaustausche auch mit Verantwortlichen aus anderen Ländern gibt, wodurch eine integrative, transdisziplinäre Herangehensweise an das Thema Klimawandelanpassung ermöglicht wird. Das Wissensmanagement der Stadt Wien ist somit aufgrund des großen Wissens- und Fachaustausches international einzigartig. (vgl. E1: Zeile 105-111) Des Weiteren entstanden in den letzten Jahren verschiedene Gebietsbetreuungen, wie beispielsweise Bezirksghremien, oder auch Arbeitskreise, welche die Aufgabe haben, das Thema Hitze in der Stadt auf lokaler Ebene zu vermitteln und auch direkt dort Maßnahmen dagegen umzusetzen (vgl. E1: Zeile 119-121). In Wien gibt es zahlreiche Workshops und Arbeitskreise, wo die genauen Zielsetzungen der Anpassungsmaßnahmen von Experten diskutiert und bearbeitet werden und Herr Preiss betont, dass die universitäre Zusammenarbeit ein besonders wichtiger Teil des Wissensmanagements ist, um den künftigen Experten und Verantwortlichen einen Einblick in die Praxis zu ermöglichen (vgl. E1: Zeile 136-151). Expertin Steiner meint, dass die Wiener Bevölkerung die bedeutendste Zielgruppe der Stadt ist, da schließlich alle Anpassungsmaßnahmen für die Menschen umgesetzt werden. Daher ist es wichtig, das Bewusstsein der Bevölkerung zu stärken, da die Wiener entsprechende an den Klimawandel

angepasste Maßnahmen vorfinden müssen, um sich in der Stadt auch wohlfühlen, auch, wenn es in Zukunft beispielsweise mehr Hitzewellen geben wird. Hier werden eine gezielte Kommunikation und bestimmte Kampagnen benötigt, um den Menschen zu vermitteln, wie sie sich am besten bei großer Hitze verhalten. Darum ist die Wissens- und Bewusstseinsbildung in der Bevölkerung besonders wichtig. (vgl. E2: Zeile 192-200) Jedoch ist die Bewusstseinsbildung der verantwortlichen Akteure noch ausbaufähig, da noch keine flächendeckende Sensibilisierung stattgefunden hat (vgl. E2: Zeile 160-161).

Das größte Defizit der Wiener Anpassungsmaßnahmen wurde in Punkt 4.5.2 identifiziert und betrifft die Aufhellung von Gebäuden, beziehungsweise die Erhöhung der **Albedo**. Der Experte Preiss bestätigt dieses Defizit und nennt Gründe dafür. Dadurch, dass diese Maßnahme erst kumulativ Wirkung zeigt, ist es schwierig, diese auch umzusetzen. Denn erst, wenn alle Gebäude entsprechend aufgehellt werden, entstehen positive Effekte. Außerdem ist ein weiterer Grund für dieses Defizit, dass diese Maßnahme noch relativ neu und nicht verordnet oder gesetzlich festgelegt ist, da es keinerlei Vorgaben gibt, wie hell ein Gebäude oder eine Oberfläche sein muss. Während es sich als große Herausforderung herausstellt, im Nachhinein Gebäudeflächen aufzuhellen, da dies grundsätzlich nur im Sanierungsfall geschieht, werden zunehmend neue Stadterweiterungsgebiete mit hellen Oberflächen versehen, wie beispielsweise in der Seestadt Aspern. Allerdings kommt es in Wien auch vor, dass neue, moderne Gebäude nicht entsprechend helle, sondern meist aus ästhetischen Gründen und Vorlieben der Architekten eher schwarze oder dunkelgraue Oberflächen besitzen. Als Beispiel dafür nennt der Experte den im Jahr 2014 eröffneten „DC Tower“, welcher sehr dunkel ist und dadurch im Sommer viel Kühlenergie aufbringen muss, um die gespeicherte Energie des Gebäudes wieder zu reduzieren. (vgl. E1: Zeile 159-178) Auch Expertin Steiner ist der Meinung, dass dunklere Farben an Gebäuden von Architekten als schöner und moderner empfunden werden. Es muss hier bewusstseinsbildend agiert werden, um diesen Trend einzudämmen. Dabei könnten zum Beispiel bei städtebaulichen Wettbewerben gezielt Gebäude mit hellen Oberflächen verlangt werden oder man könnte direkt bei der Architektenkammer tätig werden, um ein Bewusstsein für die positiven Effekte von hellen Oberflächen zu schaffen. (vgl. E2: Zeile 173-179) Bei diesem Defizit spielt laut Experte Preiss der **Denkmalschutz** eine eher geringe Rolle, da lediglich nur zirka 5 % der Gebäude in Wien geschützt sind. Diese Gebäude weisen meist ohnehin schon eine hellere Oberfläche als moderne, nicht denkmalgeschützte Häuser auf, wodurch eine Sanierung und weitere Aufhellung nicht zwingend notwendig ist. Auch, wenn man denkmalgeschützte Gebäude in Wien mit einer Dachbegrünung nachrüsten möchte, kann das problematisch sein. Beim „Palais Palffy“ wurde

das Problem zum Beispiel so gelöst, dass nur diejenigen Teile des Daches begrünt wurden, die zum Innenhof hin ausgerichtet sind, um das äußere Erscheinungsbild vom Straßenraum aus nicht zu stark zu verändern. Somit schließen sich also Anpassungsmaßnahmen und denkmalgeschützte Häuser in Wien nicht zwingend aus. (vgl. E1: Zeile 181-194)

Ein weiteres Defizit, das in 4.5.2 identifiziert werden konnte, ist in Bezug auf die Anpassung der bestehenden **Siedlungsstruktur** zu verzeichnen. Der Experte Preiss nennt als großes Problem, dass es nicht so einfach ist, den Bestand in Wien zu verändern und anzupassen. Während es für Fassadenbegrünungen an bestehenden Gebäuden Beispiele zur Anpassung gibt, erweist sich die Dachbegrünung als schwieriger. Wenn beispielsweise ein Gebäude ein Steildach hat, wird dieses nicht so einfach abgerissen und als Flachdach umfunktioniert werden können. Bestandssanierungen finden immer nur dann statt, wenn diese auch finanzierbar sind. (vgl. E1: Zeile 255-261) Die Expertin Steiner nennt als Grund für die Defizite in der Anpassung der Siedlungsstruktur die Eigentumsrechte, da die Stadt Wien nicht den jeweiligen Eigentümern vorschreiben kann, ihre Häuser in gewisser Art und Weise anzupassen. Die Stadt kann diesem Problem lediglich mit der Bereitstellung von Fördermitteln begegnen, um Anpassungsmaßnahmen, wie beispielsweise Gebäudebegrünungen, für die Eigentümer attraktiver zu gestalten, was allerdings für Wien wiederum mit hohen Kosten verbunden ist. Ein weiterer Grund für dieses Defizit ist laut Steiner, dass jede Art von Bautätigkeit extrem träge ist, da sowohl der Planungs-, als auch der Umsetzungsprozess langwierig ist und konkrete positive Effekte, die aufgrund der Sanierungsarbeiten entstehen, erst relativ spät wirksam werden. (vgl. E2: Zeile 247-254)

In Zukunft werden die Herausforderungen aufgrund der immer schwerwiegenden Folgen des Klimawandels für die Stadt Wien nicht geringer werden. Es ist daher wichtig, dass Wien den **künftigen Herausforderungen** gewachsen ist. Der Experte Preiss meint, dass Wien auf jeden Fall alles versucht, mit gezielten Anpassungsmaßnahmen die Stadt möglichst widerstandsfähig zu machen. Die Stadt Wien befindet sich nicht in einer abwartenden Haltung, sondern handelt schon jetzt vorausschauend, denn es ist sowohl in der „Green Infrastructure Strategy“ der EU, als auch in der „österreichischen Strategie zur Anpassung an den Klimawandel“ festgehalten, dass jedes Land für sich für die Planung und Umsetzung verantwortlich ist. Jedoch gibt es im Gegensatz zu Klimaschutzmaßnahmen bei der Anpassung keine monetären Unterstützungen. (vgl. E1: Zeile 326-339) Der Experte Preiss ist fest davon überzeugt, dass sich Wien in Bezug auf Anpassungsmaßnahmen am **Puls der Zeit** befindet, besonders hinsichtlich dem vernetzten Arbeiten mit Experten. Diese ermöglicht, dass in Wien sehr integrativ und transdisziplinär an

das Thema Anpassung herangegangen werden kann. (vgl. E1: Zeile 106-108) Expertin Steiner sieht die Entwicklung der Stadt Wien bezüglich ihrer Aktualität und Innovation eher ambivalent. Einerseits wird auf der Programmebene in Wien sehr viel getan, da in sämtlichen relevanten Programmen der Stadt Anpassung ein wichtiges Thema ist, sei es im Stadtentwicklungsplan oder im Fachkonzept öffentlicher Raum. Andererseits findet Steiner, dass Wien noch nicht am Puls der Zeit ist hinsichtlich der tatsächlichen Umsetzung der geplanten Maßnahmen, da die Wiener Bevölkerung ihrer Meinung nach noch nicht gänzlich bereit dazu ist, sich an den Klimawandel anzupassen. Außerdem müssen die Wiener noch lernen, über die Projekte, Programme oder Maßnahmen, die gut funktionieren und vorbildhafte Effekte erzielen, zu reden, in die Öffentlichkeit zu tragen und diese gut zu verkaufen. (vgl. E2: Zeile 139-146)

4.7. Resümee

Im abschließenden Resümee soll nun anhand der in diesem Kapitel gewonnen Erkenntnisse die Forschungsfrage beantwortet werden, welche konkret wie folgt lautet:

Warum werden in der Stadt Wien manche Bereiche von Anpassungsstrategien ausgeschlossen und welche sind das? Ist Wien am Puls der Zeit oder gibt es Defizite in der Anpassung an den Klimawandel?

Anhand einer genauen Auseinandersetzung mit den konkreten Anpassungsmaßnahmen in Wien und einer Gegenüberstellung mit den offiziellen Handlungsempfehlungen der österreichischen Strategie einerseits und des Hitzeinsel Strategieplans andererseits, konnten Differenzen identifiziert werden. Danach wurde mit Hilfe von zwei Experteninterviews geklärt, warum diese Bereiche von Anpassungsstrategien ausgeschlossen werden. Somit kann aufgrund dieser beiden Schritte der erste Teil der Forschungsfrage beantwortet werden. Die Recherche hat ergeben, dass es Differenzen mit den Handlungsempfehlungen gibt bei der Maßnahme der Wissenserweiterung und Sensibilisierung der verantwortlichen Akteure, bei der Aufhellung von Gebäuden, beziehungsweise der Erhöhung der Albedo, und bei der Anpassung der bestehenden Siedlungsformen. Anhand der Experteninterviews konnten Gründe für diese Differenzen identifiziert werden.

Laut den Experten wird sehr wohl nicht nur viel in die Wissensbildung der Wiener Bevölkerung, sondern auch in die der Verantwortlichen investiert. Denn aufgrund des internationalen Expertenaustausches, der in Wien stattfindet, und der integrativen, transdisziplinären Herangehensweise an das Thema Anpassung hat Wien eine Pionierstellung

im globalen Vergleich. Allerdings ist den Experten bewusst, dass noch Handlungsbedarf besteht in den Köpfen der Bevölkerung und im Verwaltungsbereich, um dieses Defizit zu minimieren. Als Gründe für die Differenz im Bereich der Wissenserweiterung der Verantwortlichen können also die fehlende Bereitschaft und das mangelnde Bewusstsein der Akteure in Wien genannt werden, da diese teilweise noch über kein ausreichendes Verständnis für die Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen verfügen.

Ein Grund für das Defizit hinsichtlich der Erhöhung der Albedo ist die kumulative Wirkung dieser Maßnahme. Da die positive Wirkung erst dann entsteht, wenn möglichst viele aneinandergrenzende Gebäude aufgehellert werden, ist dies oft aus kostentechnischen Gründen ein Hindernis für die Erhöhung der Albedo. Außerdem gibt es keinerlei gesetzliche Vorgaben, wie hell die Oberfläche eines Gebäudes sein sollte, um die Albedo zu erhöhen, was ein weiterer Grund für das Defizit in Wien ist. Eine wichtige Rolle spielen auch die Architekten und deren Vorliebe für dunkle Fassaden. Denn obwohl bei neuen Stadterweiterungsgebieten, wie beispielsweise in der Seestadt Aspern, hauptsächlich auf helle Gebäude gesetzt wird, zeigt das Beispiel des neuen DC Towers, dass es in Wien auch moderne Häuser gibt, die nicht der Anpassungsmaßnahme entsprechen. Es werden teilweise immer noch sehr dunkle Oberflächen an neuen Gebäuden angebracht, da diese bei den Architekten meistens beliebter sind und als schöner empfunden werden als helle. Die Recherche hat gegen die Erwartung, dass der Denkmalschutz ausschlaggebend sein würde für die Differenzen bezüglich dieser Maßnahme, ergeben, dass dieser eine weitaus geringere Rolle spielt. In Wien sind nur relativ wenige Gebäude denkmalgeschützt und meistens weisen diese ohnehin schon eine sehr helle Oberfläche auf, wie beispielsweise die Wiener Staatsoper. Der Denkmalschutz ist bezüglich der Erhöhung der Albedo von geringer Bedeutung und stellt eher bei Dachbegrünungen eine Herausforderung dar.

Als Grund für die Defizite bezüglich der Anpassung der Siedlungsstruktur ist zu nennen, dass sich Änderungen und Anpassungen im Bestand nur sehr schwierig realisieren lassen. Vor allem bei der Dachbegrünung stellen die Adaptionen eine große Herausforderung dar. Generell sind Anpassungen in diesem Bereich immer mit einem großen Kostenaufwand verbunden, was diese deutlich erschwert. Außerdem sind Maßnahmen zur Anpassung an bestehenden Siedlungsstrukturen immer ein Eingriff in das Eigentumsrecht. Es gibt keinerlei gesetzliche Vorgaben, die bestimmte Anpassungen an Gebäuden regeln, wodurch teilweise von den Hauseigentümern und Mietern die Dringlichkeit nicht erkannt wird, Maßnahmen durchzuführen. Dieses Problem kann lediglich durch entsprechende Förderungen gelöst

werden, wodurch wiederum hohe Kosten für die Stadt Wien entstehen. Des Weiteren gibt es Defizite in der Anpassung, weil jede Bautätigkeit sehr träge ist und positive Wirkungen erst relativ spät einsetzen.

Nachdem der erste Teil der Forschungsfrage beantwortet werden konnte, wird nun der zweite behandelt, welcher sich auf die Frage bezieht, ob sich die Stadt Wien am Puls der Zeit befindet.

Einerseits ist Wien aufgrund der integrativen, transdisziplinären Herangehensweise an das Thema Anpassung sowie wegen des vernetzten Arbeitens und der zahlreichen entwickelten Programme am Puls der Zeit. Die Stadt befindet sich nicht in einer abwartenden Haltung, sondern handelt schon jetzt vorausschauend, um sich an künftige Folgen des Klimawandels anzupassen. Andererseits ist Wien hinsichtlich der tatsächlichen Umsetzung der geplanten Anpassungsmaßnahmen noch nicht am Puls der Zeit. Das ist vor allem darauf zurückzuführen, dass die Bevölkerung teilweise noch nicht ausreichend Bereitschaft zeigt, sich aktiv zu beteiligen und einen Teil zur Anpassung beizutragen. Außerdem mangelt es der Stadt Wien noch an Selbstbewusstsein, über die erfolgreichen Projekte und konkret umgesetzten Maßnahmen in der Öffentlichkeit zu sprechen und Werbung dafür zu machen. Obwohl Wien in vielen Bereichen vorbildhaft agiert und bereits viele effektive Anpassungsmaßnahmen umgesetzt hat, besteht noch Handlungsbedarf. Beispielsweise wird es in Zukunft notwendig sein, hinsichtlich Verordnungen und Gesetze Klarheit zu schaffen. Bestehende gesetzliche Verordnungen und Rahmenbedingungen müssen entsprechend angepasst werden, um einen stärkeren verbindlichen Rahmen zu schaffen. Außerdem ist das Bewusstsein der verantwortlichen Akteure für einzelne Projekte noch ausbaufähig, da noch keine flächendeckende Sensibilisierung stattgefunden hat. Es kommt oft zu Problemen in der Umsetzung, da die Entscheidungsträger auf Bezirksebene nicht von der Dringlichkeit gewisser Maßnahmen überzeugt werden können. Auch die fehlende Eigeninitiative der Wiener Bevölkerung verzögert die Anpassung. Daher muss in Zukunft nicht nur in die Wissenserweiterung und Bewusstseinsbildung der verantwortlichen Akteure, sondern auch in die Sensibilisierung der Bevölkerung investiert werden, damit sich die Stadt Wien am Puls der Zeit befindet.

5. Schlussfolgerung

Diese Diplomarbeit hat sich mit dem Thema Klimawandelanpassung und der konkreten Umsetzung von Maßnahmen in der Stadt Wien auseinandergesetzt. Die wichtigsten Erkenntnisse sollen an dieser Stelle noch einmal zusammenfassend dargestellt werden.

Im Kapitel 2 wurde ganz allgemein auf den Klimawandel und seine Folgen eingegangen, um zu verstehen, wie die aktuelle Lage aussieht und warum es wichtig ist, Anpassungsmaßnahmen zu implementieren. Als globale Ursache des Klimawandels gilt die hohe Konzentration der Treibhausgase in der Erdatmosphäre, die vom Menschen vor allem mit Beginn des industriellen Zeitalters verursacht wurde. Der Mensch hat in den Treibhausgaseffekt, der an sich ein natürlicher Prozess ist, eingegriffen und diesen somit verstärkt. In Österreich sind vor allem Verkehr, Industrie, Landwirtschaft, Energie und Gebäude für die Treibhausgasemissionen verantwortlich, wobei aktuell aufgrund des vermehrten Einsatzes erneuerbarer Energie ein deutlicher Trend der Emissionsreduktion zu erkennen ist. Betrachtet man die Temperatur- und Niederschlagsentwicklung, so ist klar, dass seit 1980 die Temperatur in Österreich deutlich gestiegen ist und dabei sogar den globalen Durchschnittswert überschreitet. Bezüglich des Niederschlags ist anzuführen, dass die Entwicklung regional variabel ist, da die jährliche Summe im Norden gestiegen und im Süden gesunken ist. Der Klimawandel hat viele Auswirkungen auf österreichische Städte, die bereits heute bemerkbar sind, wie beispielsweise die Zunahme von Hitzewellen, Starkregenereignissen und Sommergewittern. Anhand von Klimamodellen lassen sich die künftigen Veränderungen in Österreich, die vom Klimawandel verursacht werden, aufzeigen. Diese Klimaszenarien zeigen, dass in Zukunft vor allem im Sommer und Winter die durchschnittliche Temperatur steigen und extreme Wetterereignisse, wie beispielsweise Starkniederschläge, Dürreperioden oder Hitzewellen, häufiger auftreten werden.

In Kapitel 3 lag der Fokus auf der Klimawandelanpassung. Dort wurde Anpassung definiert als langfristig geplante Konzepte mit dem Ziel, potenzielle durch den Klimawandel entstandene Nachteile zu minimieren und eventuell sogar Vorteile daraus zu ziehen (vgl. http://www.klimawandelanpassung.at/ms/klimawandelanpassung/de/kwa_allgemein/kwa_glossar/, 31.01.2017). Des Weiteren wurde die Beziehung zwischen Klimaschutz und Anpassung erläutert, wodurch man zu der Erkenntnis kommen konnte, dass es wichtig ist, neben dem Klimaschutz, welcher die Reduktion der Treibhausgase zum Ziel hat, möglichst viele Anpassungsmaßnahmen zu entwickeln und diese erfolgreich in den verschiedenen

Handlungsfeldern einzusetzen. Da Klimawandelanpassung ein laufender Prozess ist, muss die Umsetzung der Maßnahmen rasch erfolgen und immer im Zusammenhang mit dem Klimaschutz stehen. Dabei bringt die Anpassung an den Klimawandel oft viele Herausforderungen mit sich, die in dieser Diplomarbeit ausführlich behandelt wurden. Zusammenfassend können Unsicherheiten bezüglich der Klimaszenarien und der unsicheren künftigen Emissionsentwicklung, die Betrachtung von Anpassung als Querschnittsthema und die Beziehung von Anpassung und Klimaschutz als die drei größten Herausforderungen genannt werden. Anschließend wurde ein Überblick über internationale, europäische und nationale Übereinkommen und Konventionen gegeben, welcher zeigt, dass die Bedeutung von Klimaschutz und Anpassung global zunimmt, da laufend Maßnahmen umgesetzt werden, um einerseits die Treibhausgasemission zu reduzieren und andererseits durch Anpassung mit den Auswirkungen des Klimawandels möglichst erfolgreich umzugehen. Danach folgte eine detaillierte Auseinandersetzung mit der im Jahr 2012 veröffentlichten „österreichischen Strategie zur Anpassung an den Klimawandel“, welche sowohl Rahmenbedingungen und theoretische Informationen über das Thema Anpassung an sich, als auch konkrete Handlungsmaßnahmen für 14 festgelegte Aktivitätsfelder beinhaltet, wodurch die Bewusstseinsbildung und Sensibilisierung für das Thema Klimawandelanpassung in der Bevölkerung und bei den verantwortlichen Akteuren erreicht wird. Von diesen 14 Aktivitätsfeldern spielt vor allem das Feld „Stadt – urbane Frei- und Grünräume“ für diese Diplomarbeit eine wichtige Rolle. Es wurden die Handlungsempfehlungen für dieses Aktivitätsfeld detailliert behandelt, um diese später mit den konkreten Maßnahmen der Stadt Wien vergleichen zu können. Bei diesen Empfehlungen liegt der Fokus beispielsweise auf dem Wasser- und Bodenmanagement, der Anpassung der Planungsstrategie, der Sicherung der biologischen Vielfalt, dem Erhalt der Naherholung und der Freizeitgestaltung, der Freiraumgestaltung und Pflege, und der Erweiterung der Bewusstseinsbildung sowie der Aus- und Weiterbildung. Dabei müssen Maßnahmen kurzfristig geplant und umgesetzt werden, um mittel- oder langfristige Wirkungen erzielen zu können. Ein weiterer wichtiger Aspekt der Klimawandelanpassung in Städten ist der urbane Hitzeinseleffekt, welcher in dieser Arbeit definiert wurde als Temperaturunterschied zwischen der Stadt und deren Umland, welcher sich auf bis zu 12 °C belaufen kann (vgl. MA 22 2015: 7). Dieser Unterschied kann dabei auch innerstädtisch aufgrund der ungleichen Ausstattung und dem unterschiedlichen Versiegelungsgrad der einzelnen Stadtteile auftreten. Als Hauptursache für den urbanen Hitzeinseleffekt gilt dabei die Über- und Verbauung von natürlichen Flächen in Städten. (vgl. MA 22 2015: 7). Auch hier wurden die Handlungsempfehlungen zum richtigen Umgang mit

urbanen Hitzeinseln detailliert behandelt, um sie später einem Vergleich mit den Wiener Anpassungsmaßnahmen zu unterziehen. Dazu zählen beispielsweise die Erhöhung der Albedo von Gebäuden, die Anpassung der Siedlungsstruktur, der Erhalt bestehender und die Erschließung neuer Grünflächen, die Sicherung des Baumbestandes, und die Begrünung und Kühlung von Gebäuden. Aufgrund der Auseinandersetzung mit den Kosten für Anpassungsstrategien im Vergleich zu den Kosten des Nichtstuns wurde noch einmal die zentrale Bedeutung von Anpassungen hervorgehoben. Die Ergebnisse des Projekts „COIN“ verdeutlichen, dass die Kosten, die durch Nichtstun entstehen, in Zukunft höher sein werden als die des aktiven Handelns. Somit ist Anpassung auch aus ökonomischer Sicht wichtig für die Zukunft Österreichs.

Das Kapitel 4 behandelte die Stadt Wien und ihre Anpassungsmaßnahmen genauer. Dabei wurden einige wichtige Zahlen zur Stadt präsentiert, wie beispielsweise der sehr hohe Anteil der Grünflächen an der Gesamtfläche Wiens, welcher zirka 45 % beträgt. Die Analyse der Temperatur- und Niederschlagsentwicklung der Stadt Wien zeigt, dass als Folge des Klimawandels die Temperatur drastisch gestiegen ist und Hitzewellen oder Starkregenereignisse öfter aufgetreten sind. Des Weiteren kann aufgrund der Klimaszenarien für Wien in Zukunft eine deutliche Zunahme der Temperaturen erwartet werden, wodurch die Anzahl von Hitzewellen und heißen Tagen ebenfalls steigen wird. Infolgedessen wird künftig die nächtliche Abkühlung abnehmen und vermehrt heiße Nächte auftreten. Die bereits beobachtbaren sowie die künftig erwarteten Veränderungen des Klimas in Wien werden in Zukunft die Lebensqualität und das Wohlbefinden der Bevölkerung stark beeinträchtigen. Darum ist es wichtig, Anpassungsmaßnahmen umzusetzen. Mithilfe intensiver Recherche konnten verschiedenste softe oder smarte, graue und grüne Maßnahmen der Stadt Wien aufgezeigt werden, welche in Punkt 4.4 detailliert angeführt sind. Anschließend konnten anhand der theoretischen Basis der beiden vorigen Kapitel die konkreten Anpassungsmaßnahmen Wiens mit den Handlungsempfehlungen der österreichischen Strategie und des Hitzeinsel Strategieplans verglichen und infolgedessen Übereinstimmungen und Differenzen erarbeitet werden. Dabei hat sich gezeigt, dass es vor allem in drei Bereichen Differenzen gibt, nämlich bei der Bewusstseinsbildung der verantwortlichen Akteure, bei der Erhöhung der Albedo von Oberflächen und bei der Anpassung der Siedlungsstruktur. Anhand der beiden Experteninterviews konnten schließlich Gründe für diese Differenzen und weitere Defizite der Anpassungsstrategie der Stadt Wien identifiziert werden, wodurch die Beantwortung der Forschungsfrage ermöglicht wurde. Als Gründe dafür, warum in Wien manche Bereiche von der Anpassung ausgeschlossen werden, wird zum Beispiel das teilweise

bei den verantwortlichen Akteuren noch fehlende Bewusstsein, Maßnahmen umzusetzen, genannt. Des Weiteren herrscht auch bei den Architekten noch nicht ausreichend Bewusstsein darüber, dass im Sinne einer effektiven Anpassung hellere Gebäudeoberflächen bevorzugt werden sollten. Außerdem müssen gesetzliche Verordnungen und Rahmenbedingungen entsprechend angepasst werden, um einen stärkeren verbindlichen Rahmen schaffen zu können. Werden Maßnahmen im Bestand durchgeführt, ist das immer mit sehr hohen Kosten verbunden, wodurch die Wiener Bevölkerung gehemmt ist, Anpassungen durchzuführen. Entsprechende Förderungen könnten dieses Problem lösen, jedoch würden so Kosten für die Stadt Wien entstehen.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass in Wien bereits sehr viel getan wird, die Stadt an den Klimawandel anzupassen. Besonders im Bereich der Erweiterung und des Erhalts von bestehenden Grün- und Freiflächen, der Sicherung des Baumbestandes und hinsichtlich Dach- und Fassadenbegrünungen kann Wien zahlreiche vorbildhafte Projekte vorweisen. Der Stadt Wien liegt die Sicherung und Verbesserung der Lebens- und Aufenthaltsqualität der Bevölkerung besonders am Herzen, was auch wirtschaftliche Gründe hat. Denn eine Stadt mit hoher Lebensqualität ist gleichzeitig auch ein interessanter Wirtschaftsstandort und ein beliebtes Reiseziel für Städtetouristen. Die Recherche hat gezeigt, dass neben diesen effektiven umgesetzten Maßnahmen jedoch auch in manchen Bereichen noch Handlungsbedarf besteht, um die Stadt auf den Puls der Zeit zu bringen. Vor allem in die Bewusstseinsbildung der Bevölkerung und der verantwortlichen Akteure muss in Zukunft noch viel investiert werden, um die Anpassung Wiens voranzutreiben. Darum ist es wichtig, dass sich Arbeiten wie diese mit dem Thema Klimawandelanpassung auseinandersetzen und die Menschen darauf aufmerksam machen. Der Bevölkerung und den Verantwortlichen müssen die drastischen Folgen des Nichthandels und die Wichtigkeit des Themas bewusstgemacht werden, damit diese künftig vorrausschauend agieren, nicht nur im Hier und Jetzt leben, sondern ihren Teil zur Anpassung beitragen, um auch der nächsten Generation eine hohe Lebensqualität zu garantieren.

6. Literaturverzeichnis

BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT, UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT. (2012a): Die Österreichische Strategie zur Anpassung an den Klimawandel. Teil 1 – Kontext. – Wien; online unter: https://www.bmlfuw.gv.at/umwelt/klimaschutz/klimapolitik_national/anpassungsstrategie/strategie-kontext.html (31.01.2017)

BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT, UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT. (2012b): Die Österreichische Strategie zur Anpassung an den Klimawandel. Teil 2 – Aktionsplan. Handlungsempfehlungen für die Umsetzung. – Wien; online unter: https://www.bmlfuw.gv.at/umwelt/klimaschutz/klimapolitik_national/anpassungsstrategie/strategie-kontext.html (09.02.2017)

BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT, UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT. (2016): Klimaszenarien für das Bundesland Wien bis 2100. – Wien; online unter: <https://www.bmlfuw.gv.at/dam/jcr:37b2b12b-dbe3-4057-a8ae-38339ad7a1d3/Factsheet-Wien.pdf> (27.03.2017)

ENDLICHER W. (2012): Einführung in die Stadtökologie. – Stuttgart.

GINGRICH S., BALAS, M., DRACK A., ERB K., FORMAYER H., HABERL H., HACKL J., KROMPKOLB H., MAYER S., PAZDERNIK K., RADUNSKY K. und SCHWARZL I. (2008): Ist-Stand-Erhebung zur Anpassung an den Klimawandel in Österreich. Kurzbericht an das BMLFUW. – Wien; online unter: [https://www.bmlfuw.gv.at/dam/jcr:b31f00d7-2d46-4a63-8df4-ce41e0d4ee0c/Anpassungsstudie_Endbericht%20\(1\).pdf](https://www.bmlfuw.gv.at/dam/jcr:b31f00d7-2d46-4a63-8df4-ce41e0d4ee0c/Anpassungsstudie_Endbericht%20(1).pdf) (01.03.2017)

IPCC. (2007): Klimaänderung 2007. Synthesebericht. – Berlin; auch online unter: <https://www.ipcc.ch/pdf/reports-nonUN-translations/deutch/IPCC2007-SYR-german.pdf> (09.02.2017)

IPCC. (2014): Klimaänderung 2014. Synthesebericht. Zusammenfassung für politische Entscheidungsträger. – online unter: http://www.de-ipcc.de/_media/IPCC-AR5_SYR-SPM_vorlaeufige-Uebersetzung_Dez2015.pdf (09.02.2017)

KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFT. (2007): Grünbuch der Kommission an den Rat, das Europäische Parlament, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen. – online unter: http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/en/com/2007/com2007_0354en01.pdf (01.02.2017)

KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFT. (2009): Weißbuch. Anpassung an den Klimawandel: Ein europäischer Aktionsrahmen. – online unter: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2009:0147:FIN:de:PDF> (01.02.2017)

KROMP-KOLB H., FORMAYER H. UND CLEMENTSCHITSCH L. (2007): Auswirkungen des Klimawandels auf Wien unter besonderer Berücksichtigung von Klimaszenarien. – Wien; online unter: <https://www.wien.gv.at/umwelt/klimaschutz/pdf/klimawandel.pdf> (24.03.2017)

MAGISTRAT DER STADT WIEN – MA 18 STADTENTWICKLUNG UND STADTPLANUNG. (2014): STEP 2025. Stadtentwicklungsplan Wien. – Wien; auch online unter: <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/studien/pdf/b008379a.pdf> (03.04.2017)

MAGISTRAT DER STADT WIEN – MA 22 UMWELTSCHUTZABTEILUNG. (2013): Regenwassermanagement. Nachhaltiger Umgang mit wertvollem Regenwasser. – Wien; auch online unter: <https://www.wien.gv.at/umweltschutz/raum/pdf/regenwassermanagement.pdf> (03.04.2017)

MAGISTRAT DER STADT WIEN – MA 22 UMWELTSCHUTZABTEILUNG. (2015): Urban Heat Islands Strategieplan Wien. – Wien; auch online unter: <https://www.wien.gv.at/umweltschutz/raum/pdf/uhi-strategieplan.pdf> (29.03.2017)

MAGISTRAT DER STADT WIEN – MA 23 WIRTSCHAFT, ARBEIT UND STATISTIK. (2016): Wien in Zahlen 2016. – Wien; auch online unter: <https://www.wien.gv.at/statistik/pdf/wieninzahlen-2016.pdf> (22.03.2017)

MINISTERIUM FÜR EIN LEBENSWERTES ÖSTERREICH / BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT, UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT. (2015): Anpassung an den Klimawandel in Österreich. Fortschrittsbericht. – Wien; auch online unter: https://www.bmlfuw.gv.at/umwelt/klimaschutz/klimapolitik_national/anpassungsstrategie/Fortschrittsbericht.html (12.01.2017)

PODBREGAR N., SCHWANKE K. und FRATER H. (2009): Wetter, Klima, Klimawandel. Wissen für eine Welt im Umbruch. – Berlin Heidelberg; auch online unter: <https://link-springer-com.uaccess.univie.ac.at/book/10.1007%2F978-3-540-79292-5> (14.03.2017)

PRUTSCH A., FELDERER A., BALAS M., KÖNIG M., CLAR C. und STEURER R. (2014): Methoden und Werkzeuge zur Anpassung an den Klimawandel. Ein Handbuch für Bundesländer, Regionen und Städte. – Wien; online unter: <http://www.klimawandelanpassung.at/fileadmin/site/publikationen/DP140.pdf> (31.01.2017)

STEININGER K. (2015): Die Auswirkungen des Klimawandels in Österreich: eine ökonomische Bewertung für alle Bereiche und deren Interaktion. – online unter: http://coin.ccca.at/sites/coin.ccca.at/files/factsheets/Coin_Ueberblick_v20_20012015.pdf (09.03.2017)

UMWELTBUNDESAMT. (2010): Klimawandelanpassung in Österreich. Ergebnisse der Internet-Befragung im Rahmen des Beteiligungsprozesses zur Begleitung und Unterstützung der Erstellung der österreichischen Strategie zur Klimawandelanpassung. – Wien.

UMWELTBUNDESAMT. (2016): Elfter Umweltkontrollbericht. Umweltsituation in Österreich. – Wien; auch online unter http://coin.ccca.at/sites/coin.ccca.at/files/factsheets/Coin_Ueberblick_v20_20012015.pdf (09.03.2017)

Internetquellen

Definition Klimawandelanpassung Website: http://www.klimawandelanpassung.at/ms/klimawandelanpassung/de/kwa_allgemein/kwa_glossar/, abgerufen am 31.01.2017

Ursachen des Klimawandels, Homepage Klimawandelanpassung: http://www.klimawandelanpassung.at/ms/klimawandelanpassung/de/kwa_oesterreich/kwa_ursache/, abgerufen am 15.03.2017

Anpassung an den Klimawandel in Wien – Studie von 2007: <https://www.wien.gv.at/umwelt/klimaschutz/anpassung.html>, abgerufen am 24.03.2017

Bisherige Maßnahmen der Stadt Wien – Website der Stadt Wien: <https://www.wien.gv.at/umwelt/klimaschutz/anpassung.html>, abgerufen am 28.03.2017

Informationen zur Initiative „Mach dich klimaschlau!“ – Website der Stadt Wien: <https://www.wien.gv.at/umwelt/klimaschutz/initiativen/anpassung-klimawandel.html>, abgerufen am 28.03.2017

Energieraumplanung in Wien – Website der Stadt Wien: <https://www.wien.gv.at/kontakte/ma20/energieraumplanung.html>, abgerufen am 03.04.2017

Ziele Wiens in der Anpassung für urbane Hitzeinseln – Website der Stadt Wien: <https://www.wien.gv.at/umweltschutz/uhi.html>, abgerufen am 04.04.2017

Gestaltungs- und Entwicklungsleitlinien Donaukanal – Website der Stadt Wien:
<https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/projekte/zielgebiete/donaukanal/projekte/leitlinien.html>, abgerufen am 04.04.2017

Norbert-Scheed-Wald – Website der Stadt Wien:
<https://www.wien.gv.at/umwelt/wald/erholung/wienerwald/norbert-scheed-wald.html>,
abgerufen am 04.04.2017

Helmut-Zilk-Park – Website der Stadt Wien:
<https://www.wien.gv.at/umwelt/parks/anlagen/helmut-zilk-park.html>, abgerufen am
04.04.2017

Eröffnung Helmut-Zilk-Park – Website der Stadt Wien: <https://www.wien.gv.at/umwelt-klimaschutz/zilk-park.html>, abgerufen am 04.04.2017

Fassadenbegrünung in Wien – Website der Stadt Wien:
<https://www.wien.gv.at/rk/msg/2013/06/28019.html>, abgerufen am 04.04.2017

7. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Verlauf der Treibhausgasemissionen in Österreich im Vergleich zum Ziel des Klimaschutzgesetzes (Quelle: Umweltbundesamt 2016: 195).....	16
Abbildung 2: Anteil der Sektoren an den gesamten Emissionen 2014 und Änderung der Emissionen zwischen 1990 und 2014 in Österreich (Quelle: Umweltbundesamt 2016: 196).	17
Abbildung 3: Regionale Szenarien über die Erhöhung der Temperaturen im Alpenraum (Quelle: Umweltbundesamt 2016: 215)	22
Abbildung 4: Gegenüberstellung Szenarien Temperatur Alpenraum 2021-2050 und 2031-2060 im Vergleich zur Periode 1971-2000 (Quelle: BMLFUW 2012a: 27)	23
Abbildung 5: Änderung des Niederschlags für 2021 - 2050 im Vergleich zu 1971 - 2000 für den Alpenraum (Quelle: Umweltbundesamt 2016: 216)	24
Abbildung 6: Niederschlagsveränderung in Österreich im Sommer und Herbst Vergleich Periode 1971-2000 und 2021-2050 (Quelle: BMLFUW 2012a: 31)	25
Abbildung 7: Niederschlagsveränderung für Österreich im Winter und Frühling Vergleich Periode 1971-2000 und 2021-2050 (Quelle: BMLFUW 2012a: 31)	25
Abbildung 8: Die Komponenten der Vulnerabilität (Quelle: BMLFUW 2012b: 15).....	39
Abbildung 9: Schnittstellen der Klimawandelanpassung (Quelle: BMLFUW 2012a: 17).....	46
Abbildung 10: Handlungsempfehlungen für das Aktivitätsfeld "Stadt - urbane Frei- und Grünräume" (Quelle: BMLFUW 2012a: 121)	56
Abbildung 11: Umsetzungsstatus der Handlungsempfehlungen im Aktivitätsfeld „Stadt - urbane Frei- und Grünräume" (Quelle: BMLFUW 2015: 174)	65
Abbildung 12: Anteil der Einstufung „derzeit nicht geplant" für alle Aktivitätsfelder (Quelle: BMLFUW 2015: 189).....	66
Abbildung 13: Anteil der Einstufung „vollständig umgesetzt" für alle Aktivitätsfelder (Quelle: BMLFUW 2015: 189).....	66
Abbildung 14: Wetter- und klimabedingte Schäden in Österreich und deren Kosten (Quelle: STEININGER 2015: 5).....	71
Abbildung 15: Zusammenhang zwischen Kosten des Klimawandels, Kosten der Anpassung und Residualkosten (Quelle: Prutsch et al. 2014: 55)	72
Abbildung 16: Veränderung der Bevölkerung Wiens von 2005-2015 im Vergleich zu Städten der EU (Quelle: MA 23 2016: 6)	75
Abbildung 17: Besiedlungsdichte Wiens 2016 (Quelle: MA 23 2016: 7)	76
Abbildung 18: Gesamt-, Grün-, Bau- und Verkehrsfläche Wiens 2016 (Quelle: MA 23 2016: 8).....	77
Abbildung 19: Mittelwerte der Lufttemperatur Wiens für 2015 und im Vergleich zur Periode 1971-2000 (Quelle: MA 23 2016: 9).....	77
Abbildung 20: Niederschlag in Wien im Jahr 2015 und im Zeitraum 1971-2000 (Quelle: MA 23 2016: 9)	78
Abbildung 21: Veränderung des täglichen Temperaturmaximums in Wien für die Perioden vom Jahresgang 1872-2000 (Quelle: Kromp-Kolb et al 2007: 7).....	79
Abbildung 22: Veränderung des täglichen Temperaturminimums Wiens für Perioden vom Jahresgang 1872-2000 (Quelle: Kromp-Kolb et al. 2007: 7).....	79
Abbildung 23: Anzahl der jährlichen Frosttage in Wien 1870-2000 (Quelle: Kromp-Kolb et al. 2007: 8)	80

Abbildung 24: Anzahl der jährlichen Eistage in Wien 1870-2000 (Quelle: Kromp-Kolb et al. 2007: 8)	80
Abbildung 25: Anzahl der jährlichen Sommertage in Wien 1870-2000 (Quelle: Kromp-Kolb et al. 2007: 9).....	81
Abbildung 26: Anzahl der jährlichen heißen Tage in Wien 1870-2000 (Quelle: Kromp-Kolb et al. 2007: 9).....	81
Abbildung 27: Hitzewellen in Wien 1950-2000 (Quelle: Kromp-Kolb et al. 2007: 10)	82
Abbildung 28: Jahressummen des Niederschlags in Wien 1841-2002 (Quelle: Kromp-Kolb et al. 2007: 11).....	82
Abbildung 29: Anzahl der Tage mit Starkregenereignissen in Wien 1948-2006 (Quelle: Kromp-Kolb et al. 2007: 11).....	83
Abbildung 30: Änderung der relativen Häufigkeit von Sommer- und Hitzetagen in Wien von 1961-2049 (Quelle: Kromp-Kolb et al. 2007: 23).....	87

8. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Differenzen und Übereinstimmungen Wiener Anpassungsmaßnahmen mit Handlungsempfehlungen des Aktivitätsfeldes (Quelle: eigene Darstellung).....	100
Tabelle 2: Differenzen und Übereinstimmungen Wiener Anpassungsmaßnahmen mit Handlungsempfehlungen urbane Hitzeinseln (Quelle: eigene Darstellung)	101

9. Anhang

Im folgenden Anhang werden die Leitfragen und die Transkripte der einzelnen Experteninterviews angeführt.

9.1. Interviewleitfaden

Die Fragen, die für die beiden Experteninterviews verwendet wurden, werden hier aufgelistet.

- Wie sieht Ihr konkreter Aufgabenbereich aus und welche Funktionen haben Sie inne?
- Welche Ausbildung haben Sie durchlaufen, um heute Ihren Beruf ausüben zu können?
- Welche Herausforderungen gibt es bei der Planung von Anpassungsmaßnahmen in Wien?
- Welche Herausforderungen gibt es bei der Umsetzung von Maßnahmen in Wien?
- Wo sehen Sie die Stärken und wo die Schwächen der Anpassungsmaßnahmen von Wien?
- Denken Sie, dass Wien am Puls der Zeit ist? Warum?
- Wo besteht Ihrer Meinung nach noch Handlungsbedarf und warum glauben Sie, dass in genau diesen Bereichen noch viel getan werden muss?

- Meine Recherche hat ergeben, dass es bei der Aufhellung von Gebäuden beziehungsweise der Erhöhung der Albedo Defizite in Wien gibt. Warum ist das so und welche Herausforderungen gibt es hier?
- Welche Rolle spielt der Denkmalschutz?
- Es wird sehr viel getan in der Sensibilisierung der Bevölkerung – warum ist diese Maßnahme so wichtig für Wien?
- Ein besonderes Anliegen der Stadt Wien liegt in der Sicherung und Verbesserung der Lebens- und Aufenthaltsqualität der Bevölkerung. Warum liegt das der Stadt so am Herzen?
- Sollen diese Maßnahmen vielleicht auch den Städtetourismus in Zukunft sichern?
- Es gibt zahlreiche, vorbildhafte Maßnahmen zum Erhalt bestehender und zur Erweiterung neuer Grün- und Freiflächen, wie beispielsweise den „Norbert-Scheed-Wald“. Warum ist das für die Stadt Wien besonders wichtig?
- Im Vergleich zu anderen Bereichen hinkt meiner Recherche zufolge die Anpassung der Siedlungsstruktur Wiens etwas hinterher. Warum denken Sie, ist das so? Welche Herausforderungen gibt es hier?
- Wo wird in Zukunft der Fokus der Anpassungsmaßnahmen liegen und wie sieht Ihrer Meinung nach die Zukunft Wiens aus?
- Finden Sie, dass die Stadt Wien den künftigen Herausforderungen des Klimawandels gewachsen ist? Warum?
- Was bedeutet Klimawandelanpassung für Sie persönlich?

9.2. Transkript Experteninterview 1

Experte: Jürgen Preiss
 Datum: 21.04.2017
 Uhrzeit: zirka 11:00 bis 12:00 Uhr
 Dauer: zirka 50 Minuten
 Ort: MA 22 für Umweltschutz, Dresdner Straße 45

Zitate aus diesem Interview werden in der Diplomarbeit als E1 verwiesen.

1 *Wie sieht Ihr konkreter Aufgabenbereich aus und welche Funktionen haben Sie in der MA 22*
2 *inne?*

3 Ich bin Sachbearbeiter und leitender Stellvertreter im Bereich räumliche Entwicklung, bin
4 zuständig für den „Urban Heat Islands Strategieplan“, also sozusagen Projektleiter und
5 zunehmend jetzt auch für die Umsetzung des Strategieplans. Bin also weiters auch zuständig
6 für das Thema Bauwerksbegrünung, also Fassaden- und Dachbegrünung. Da gibt es zwei
7 Leitfäden: Zur Fassadenbegrünung einer aus dem Jahr 2013, der derzeit auch neu überarbeitet
8 wird und hoffentlich vor dem Sommer auch herauskommen wird, und der Leitfaden
9 Dachbegrünung, den wir auch heuer neu erstellen. Also wir sind da mitten im Arbeitsprozess.
10 Ansonsten gibt es noch eine Reihe von strategischen Arbeiten, Tätigkeiten, die ich mache. Ja,
11 ich bin Leiter der Arbeitsgruppe „Freiräume“ im Programm Ökokauf Wien, wo ich unter
12 anderem einen Richtlinienplan zum Thema Bodenbeläge erstellt habe, beziehungsweise dafür
13 verantwortlich bin. Da geht es um die Ökobilanz von Bodenbelägen als Grundlage
14 hauptsächlich für die Straßen- und Parkplanung, also, dass man mit der Zielsetzung eben
15 Bodenbeläge wählt mit optimaler Energiebilanz und CO₂-Bilanz. Ja das sind so im
16 Wesentlichen meine Tätigkeiten. Ich bin Projektpartner bei einigen Forschungsprojekten, EU-
17 Projekten, wo es eben auch um das Thema Stadtklima geht, Klimaanpassung, wo es darum
18 geht, Instrumente zu entwickeln, Verfahren zu entwickeln, um die Maßnahmen effizienter
19 anwenden zu können.

20 *Welche Ausbildung haben Sie durchlaufen, um heute in der MA 22 tätig zu sein?*

21 Ich habe Landschaftsplanung auf der BOKU absolviert, also Landschaftsplanung und Pflege.
22 Ansonsten, ja, das ist die wesentlichste Ausbildung.

23 *Welche Herausforderungen gibt es bei der Planung von Anpassungsmaßnahmen in Wien?*

24 Das ist eine Frage, die man nicht so einfach beantworten kann. Ich würde mal sagen, die eine
25 Herausforderung hat damit zu tun, dass die Maßnahmen sehr komplex sind, dass da eine sehr
26 integrative Herangehensweise notwendig ist. Also es gibt eben eine Vielzahl von Maßnahmen
27 und jede Maßnahme ist einfach unterschiedlich anzuwenden. Und auch in sehr vielen
28 unterschiedlichen Bereichen, also Hochbau, Tiefbau, Straßenbau, etc. Und vor allem auch auf
29 sehr unterschiedlicher Maßstabsebene. Also übergeordnete Maßnahmen, beispielsweise wie die
30 Bereitstellung von Frischluftleitbahnen in der Stadt, die Sicherung einer geeigneten
31 Durchlüftung, Ventilation, das sind Maßnahmen, die man eher auf einer größeren
32 Maßstabsebene ansetzt, also da muss man eigentlich schon beim Stadtentwicklungsplan
33 beginnen, beziehungsweise bei städtebaulichen Leitbildern. Während hingegen
34 gebäudebezogene Maßnahmen frühestens, würde ich mal sagen, bei der Raumplanung
35 beginnen, also dann, wenn der Flächenwidmungs- und Bebauungsplan erstellt wird. Spätestens
36 dann, wenn der Architekt das Gebäude plant. Und der zweite Punkt, warum es schwierig ist,
37 Maßnahmen jetzt auch in Richtung Umsetzung zu bringen, sind Kostenfaktoren
38 beziehungsweise das Unwissen oder das Nichtwissen über das Kostennutzenverhältnis von
39 Maßnahmen, auch die langfristige Betrachtung von Kostennutzenverhältnissen. Also einzige
40 Maßnahmen sind, wenn man sie primär betrachtet, scheinen sie kostenaufwendig zu sein, muss
41 aber nicht immer sein. Es gibt auch Maßnahmen, die für die Kosten neutral sind, oder sogar

Kosten einsparen. In Summe ist es so, dass bei fast allen Maßnahmen in Wirklichkeit langfristig Kosten gespart werden.

Welche Herausforderungen gibt es bei der Umsetzung von Maßnahmen in Wien?

Ich würde mal sagen, wenn Maßnahmen geplant sind, dann werden sie auch in der Regel umgesetzt. Da gibt es nur sehr wenige Ausnahmen. Beispielsweise die Dachbegrünungen, die primär schon einmal festgelegt sind in den Bebauungsplänen, also die sind verordnet zu einem hohen Anteil, das sind heute relativ seltene Ausnahmen, dass eine Dachbegrünung nicht gemacht wird, aufgrund einer Ausnahmegewilligung §69 der Bauordnung Wien. Das muss da schon einen triftigen Grund haben, dass die Dachbegrünung nicht gemacht wird. Viele Maßnahmen werden nicht umgesetzt, weil es noch keine Regelmechanismen gibt. Also es gibt beispielsweise die Maßnahme Helligkeit von Oberflächen oder Albedo, da gibt es keine Festlegung. Also beispielsweise in Amerika in manchen Bundesstaaten sind Dächer verpflichtend weiß zu machen, so was gibt es bei uns nicht und es wird auch diskutiert, ob man so etwas festlegen soll. Bei Dächern weiß man, dass Dachbegrünungen wesentlich effektiver sind, was die klimatische Leistung betrifft und vor allem gibt es zusätzliche positive Faktoren. Also es geht auch darum, die Gesamtwirkung, den Gesamtbefit von Maßnahmen zu betrachten, also Biodiversität und Lebensqualität oder Schadstoffabsorption, Lärmreduktion. Also es gibt Maßnahmen, die ein bisschen in Konflikt stehen oder in Konflikt stehen können, beziehungsweise helle Oberflächen können in manchen Situationen auch kontraproduktiv sein. Also würden Fassaden und Straßenräume sehr weiß sein oder sehr hell, könnte es sein, dass sich das Mikroklima eher verschlechtert, weil ganz einfach durch Reflexion der Energiehaushalt, der Strahlungshaushalt, ja, sich eher verschlechtert. Da geht es dann oft um Maßnahmen, die man allein durch quantitative Festlegung nicht wirklich handeln kann, weil man nicht weiß, wie die Wirkung ist. Also dazu braucht man entsprechende Dokumente, man braucht Modelle, also Verfahren. Das sind Klimamodellierungsverfahren, die notwendig sind, um zum Beispiel festzustellen, inwieweit Baukörperausrichtungen, Helligkeit von Oberflächen, Baukörperstellung, Breiten-, Höhenverhältnis und so weiter sich auswirken auf die Windverhältnisse. Also wenn die Maßnahme heißt, dass die Durchlüftung wichtig ist, dann lässt es sich so nicht einfach umsetzen, man braucht da ein entsprechendes Instrument dazu, also man muss das modellieren. Da gibt es verschiedene Verfahren.

Wo sehen Sie die Stärken und wo die Schwächen der Anpassungsmaßnahmen von Wien?

Grundsätzlich sind alle Maßnahmen eigentlich umsetzbar auf lokaler Ebene und sie wirken auch in relativ kurzer Zeit. Das heißt, man sieht sie, man kann sie evaluieren, man kann ein Monitoring machen, man kann sozusagen den Erfolg der Maßnahme relativ bald, also sofort messen. Man kann eigentlich sogar schon im Zuge einer Klimasimulation messen, wie sich die Maßnahme auswirken wird. Und das ist der große Vorteil im Gegensatz zu Klimaschutzmaßnahmen, weil wenn wir festlegen, dass beispielsweise Primärenergie, angetriebene Motoren verboten werden sollen, beziehungsweise der PKW Verkehr reduziert werden soll, um die Treibhausgase zu minimieren, dann merken und spüren wir den Erfolg nicht. Das ist ein Tropfen am heißen Stein. Eine andere Stärke ist, dass sich viele Maßnahmen auch unmittelbar auf die Lebensqualität der Bewohnerinnen auswirken, also die Bewohnerinnen spüren es selber, sie profitieren davon, beispielsweise Fassaden- und

84 Dachbegrünung, und können die Maßnahmen auch nützen, das heißt, es gibt einen Benefit, der
85 relativ bald nach der Umsetzung genützt werden kann. Das betrifft sehr viele der Maßnahmen
86 im Grunde genommen, Beschattung beispielsweise. Es ist vollkommen logisch, dass wenn ich
87 einen Baum habe, sobald der Baum da ist und eine entsprechende Krone entfaltet hat, wirkt er
88 sich einfach positiv aus, weil die Temperatur im Sommer nicht so wahrgenommen wird. Und
89 auch einfache Beschattungselemente, jeder weiß, wie das ist, wenn man sich in einen
90 Schanigarten setzt und die Sonnenstrahlung sehr stark ist, wie schnell ich etwas dagegen tun
91 kann. Indem ich halt einen Sonnenschirm aufstelle.

92 *Und die Schwächen der Anpassungsmaßnahmen?*

93 Die Schwächen, da würde ich sagen, einerseits ist es eine hohe Anzahl von Maßnahmen, die es
94 gibt. Also das ist das erste Problem. Und das zweite Problem ist, dass sich viele Maßnahmen
95 erst in der Summe auswirken. Also ein einzelner Blumentopf wird noch relativ wenig beitragen
96 zum Mikroklima im Freiraum, wenn ich aber 1000 Blumentöpfe an die Fassade montier, das
97 sind dann natürlich nicht Blumentöpfe, sondern entsprechende Fassadenbegrünungen, die
98 technisch ausgeklügelt sind und dann entstehen erst die Wirkungen. Also die Schwäche ist, dass
99 viele Maßnahmen erst ab einer gewissen Quantität wirken. Und das ist natürlich einzelnen
100 Gebäudeeigentümern, Bewohnern, Planern eben schwer zu erklären, also ein bisschen so das
101 Problem, das manche haben, warum soll ich an meinem Gebäude beginnen, sollen doch erste
102 einmal die anderen anfangen. Also es gibt eine Reihe von Maßnahmen, die erst kumulativ
103 wirklich gut wirken.

104 *Denken Sie, dass Wien am Puls der Zeit ist und warum?*

105 Ja absolut. Also das zeigt sich im Rahmen von sehr vielen Veranstaltungen, Besprechungen,
106 Expertenaustausch mit Leuten auch aus dem Ausland, dass wir in Wien deshalb weit voraus
107 sind, weil wir vernetzt arbeiten. Also es hat sich eine sehr starke, sehr integrative,
108 transdisziplinäre Herangehensweise an dieses Thema entwickelt. Es sind sehr viele Abteilungen
109 damit beschäftigt, es gibt sehr viel Austausch, sehr viel Wissens- und Fach Austausch, also das
110 Wissensmanagement, das stattfindet, ich glaube, was das betrifft, sind wir international sicher
111 Vorreiter.

112 *Also liegt der Stadt Wien die Wissenserweiterung der Verantwortlichen genau so am Herzen*
113 *wie für die Bevölkerung? Weil ich habe herausgefunden, dass wirklich sehr viel getan wird für*
114 *die Wissensbildung und Sensibilisierung der Bevölkerung.*

115 Ja auf sehr vielen Ebenen, unter den Ebenen selber auch, aber auch zwischen den Ebenen,
116 vertikal und horizontal, wie auch immer man das jetzt bezeichnet, es ist sehr wichtig, dass man
117 mit der Thematik auch in die Bevölkerung geht, dass man möglichst alle Institutionen nutzt,
118 die irgendwie das Thema weitertragen können, damit zu tun haben können, beispielsweise
119 Gebietsbetreuung, also die lokalen Agenden oder Bezirksgremien unterschiedlichster Art. Also
120 es entstehen in den Bezirken derzeit sehr viele Arbeitskreise, die sich mit dem Thema Hitze in
121 der Stadt auseinandersetzen und versuchen, direkt auf der lokalen Ebene das umzusetzen. Und
122 da ist die Kommunikation mit den vor Ort verantwortlichen Bewohnerinnen,
123 Geschäftstreibenden immens wichtig, weil das sind letztlich diejenigen, die es auch umsetzen
124 müssen. Es kommt dann auch sehr darauf an, ob es sich um Maßnahmen handelt, die im

125 öffentlichen Raum stattfinden, oder auf dem privaten Grundstück. Und dann gibt es auch
126 Maßnahmen, die genau an der Schnittstelle umzusetzen sind, und da ist es sehr wichtig, die
127 Schnittstellen dementsprechend zu managen. Also wenn beispielsweise die Maßnahme
128 Gebäude-, Bauwerksbegrünung vom öffentlichen Raum aus auf private Gebäude erfolgen soll.
129 Da gibt es zum Beispiel den Modellansatz public-privat-partnership, wo man versucht,
130 Errichtung der Begrünungsanlagen und Pflege der Begrünung zwischen öffentlich und privat
131 optimal aufzuteilen. Da gibt es unterschiedliche Möglichkeiten, das kann theoretisch so sein,
132 dass die Stadt Wien, der Bezirk die Begrünung komplett errichtet, also für die Kosten aufkommt
133 und die Errichtung und dass der Gebäudeeigentümer, der Private die Pflege übernimmt. Das
134 kann aber auch umgekehrt sein, dass A oder B, also öffentliche Hand und Privater komplett die
135 gesamte Begrünungsanlage errichtet und erhält. Und dazu ist sehr viel Informationsaustausch
136 erforderlich. Es ist wichtig, dass Experten hinzugezogen werden, die einfach beratend zur
137 Verfügung stehen, dass man das eben im Rahmen von, ja das sind oft Workshops oder
138 Arbeitskreise, wo diese Zielsetzungen bearbeitet werden. Wissensmanagement spielt sich auch
139 auf der Bildungsebene, universitären Ebene ab. Also wir arbeiten viel mit Universitäten
140 zusammen, speziell BOKU und TU Wien, wo wir schauen, dass einfach Lehrgänge direkt die
141 Stadtentwicklungsprozesse, Planungsprozesse mitbegleiten können mit spezifischen Themen,
142 also wenn es um konkrete Maßnahmen geht. Beispielsweise werden sehr viele
143 Bachelorarbeiten, Masterarbeiten gemacht zum Thema Fassadenbegrünung, Potenzial von
144 Fassadenbegrünungen und Dachbegrünungen und da versuchen wir, das irgendwie mehr oder
145 weniger auch mit zu betreuen oder zu begleiten. Zudem gibt es auch Lehrveranstaltungen, die
146 wir gemeinsam mit Instituten schon vor einigen Jahren entwickelt haben, ökologisch Planen
147 und Bauen beispielsweise, oder es gibt eine Kooperation mit dem EACE-Wien, das ist auf der
148 Wirtschaftsuni Wien etabliert, die machen die Lehrveranstaltung sustainability challenge. Und
149 da bin ich, oder sind wir, service learning partner und bearbeiten mit Studenten im Rahmen
150 dieses Lehrgangs, das ist zwei semestrig, ein bestimmtes, sehr praxisnahes Thema. Das ist auch
151 wichtig, dass man einfach diesen Einblick in die Praxis ermöglicht, dass Studenten auch lernen,
152 wie läuft das jetzt eigentlich ganz konkret, was heißt Wohnbausanierung, was heißt Smart City
153 und so weiter, wie kann man das Thema wie grüne Infrastruktur im Rahmen dieser
154 Stadtentwicklungsprozesse konkret einbringen.

155 *Meine Recherche hat ergeben, dass es bei der Aufhellung von Gebäuden beziehungsweise der*
156 *Erhöhung der Albedo Defizite in Wien gibt. Warum ist das so und welche Herausforderungen*
157 *gibt es?*

158 Ja das stimmt. Das ist, wie ich schon anfangs gesagt habe, eine der Maßnahmen, die erst
159 kumulativ zum Tragen kommen, also erst, wenn man wirklich alles entsprechend aufhellt. Aber
160 es kann auch sein, dass es kontraproduktiv ist. Ich glaube, dass diese Maßnahmen noch relativ
161 neu und unbekannt ist und dass das Problem auch darin liegt, dass sie eben in keiner Weise
162 irgendwie verordnet oder gesetzlich verankert ist. Also es gibt nichts, das festlegt, wie hell oder
163 dunkel ein Gebäude, eine Oberfläche sein muss, außer, die Richtlinie Planung für Bodenbeläge
164 im Rahmen von Ökokauf Wien. Da steht nämlich sehr wohl drinnen, dass die Bodenbeläge,
165 einerseits sind gewisse Beläge ausgewählt, die eine gute Ökobilanz haben, es steht aber auch
166 drinnen, dass Beläge gewählt werden sollen mit höherer Albedo. Da ist noch ein Defizit
167 vorhanden, es ist natürlich auch schwierig, im Nachhinein jetzt Gebäudeflächen aufzuhellen.

168 Ja, also das passiert im Sanierungsfall. Wo das zunehmend schon stattfindet sind
169 Stadterweiterungsgebiete. Also wenn wir heute in die Seestadt Aspern schauen wird Ihnen
170 auffallen, dass die eigentlich tendenziell sehr helle Oberflächen haben, die Gebäude. Leider
171 gibt es auch gewisse Ausreißer, wenn man sich anschaut den DC Tower, also der ist sicherlich
172 ein richtig toller Strahlungsabsorber und ja, das Gebäude muss mit den Problemen halt selber
173 kämpfen, weil die ganze Energie, die ich in das Gebäude hineinbring, dunkle Oberfläche
174 absorbiert viel und dann haben sie auch enorm viele Glasflächen, das Ganze ist ja fast wie ein
175 schwarzer Körper, und die Energie, die hineinkommt in das Gebäude, die müssen sie halt auch
176 wieder herausbringen. Und da ist dann halt auch energieaufwendig. Angeblich sind so manche
177 Hochhäuser zwar im Winter sehr energieeffizient, aber im Sommer haben sie das Problem, dass
178 sie sehr viel Kühlenergie aufbringen müssen, das fängt teilweise im Februar schon an.

179 *Welche Rolle spielt da der Denkmalschutz?*

180 Bei der Albedo? Ja ich würde mal sagen, der Denkmalschutz, erstens einmal sind nicht so
181 wahnsinnig viele Gebäude in Wien jetzt wirklich unter Denkmalschutz, das sind glaube ich 5
182 Prozent, oder sogar weniger. Stimmt natürlich, im ersten Bezirk ist die Verteilung ein bisschen
183 höher. Mir ist jetzt auf die Schnelle kein Gebäude bekannt, das ein Problem mit der Albedo hat,
184 weil die tendenziell ohnehin eher hellere Gebäude sind. Also, wenn ich jetzt an die Staatsoper
185 denke oder sowas, viel heller würde ich die Fassaden gar nicht machen. Das sind teilweise eher
186 moderne Gebäude, weil Schwarz offensichtlich, oder Anthrazitgrau, oder was auch immer,
187 relativ schick ist bei Architekten. Und im Freiraum spielt der Denkmalschutz eigentlich keine
188 Rolle. Natürlich, was Dachbegrünungen betrifft, ist das dann schon ein Problem, also
189 denkmalgeschützte Gebäude mit einer Dachbegrünung zu versehen im Nachhinein ist nur sehr,
190 sehr bedingt möglich. Also es gibt Möglichkeiten, wo man, Palais Palffy beispielsweise, nur
191 jene Dachteile begrünt hat, die zum Innenhof schauen. Also da geht es darum, dass das Gebäude
192 vom Straßenraum aus jedenfalls im Erscheinungsbild nicht verändert werden darf.
193 Fassadenbegrünungen prinzipiell und denkmalgeschützte Gebäude schließen sich nicht
194 definitiv aus, es gibt einige geschützte Gebäude, die begrünt sind, auch in den letzten Jahren
195 begrünt wurden. Das sind Bezirksämter, Schulen können das sein, da ist nur relevant, dass man
196 eine entsprechende Begrünungsart wählt. Also eher transparente Rankhilfen und
197 Kletterpflanzen, also keine fassadengebundenen Systeme, die die Fassade sehr stark verändern
198 oder überhaupt die Bausubstanz, Fassadenkomponenten maßgebend verändern.

199 *Ich habe auch herausgefunden, dass ein besonderes Anliegen der Stadt Wien in der Sicherung*
200 *und Verbesserung der Lebens- und Aufenthaltsqualität der Bevölkerung liegt. Da gibt es*
201 *wirklich viele Maßnahmen. Warum liegt das der Stadt so am Herzen?*

202 Das ist ein politisches Programm, das kann ja nur ein Erfolg für die Politik sein, wenn die
203 Bevölkerung zufrieden ist. Ganz global ausgedrückt. Und das steht auch so im politischen
204 Programm drinnen. Also im Regierungsübereinkommen 2015 steht drinnen, Stadtgrün statt
205 Klimaanlage. Und es steht drinnen, dass für die Grünversorgung entsprechend Vorkehrungen
206 getroffen werden müssen, dass die Qualität mindestens erhalten bleiben muss. Ja, da kann ich
207 jetzt natürlich noch viel zitieren aus dem Regierungsprogramm, aber da kann man auch
208 nachlesen, das ist ja auch öffentlich, da kann man nachschauen, was da alles drinnen steht. Und
209 diese Zielsetzungen stellen in allen strategischen Programmen, Leitbildern gleichermaßen

drinnen. Ja warum ist das so? Das hat sicherlich auch volkswirtschaftliche Auswirkungen, es geht nicht nur um die Lebensqualität der Bevölkerung selber, sondern auch darum, inwieweit der Standort Wien für den Tourismus interessant ist, beispielsweise für zuwandernde Firmen, Neuzuwanderungen in der Bevölkerung, warum lebt man gerne in Wien. Es ist glaube ich nicht nur der Faktor Arbeitsplatz, sondern es spielt auch die Lebensqualität eine wichtige Rolle. Und es ist strategisch auch ein immens wichtiges Thema, wenn es darum geht, wie hält man die Bevölkerung in der Stadt, wie verhindert man die Landflucht, wie verhindert man, dass Menschen irgendwo im Grünen ihr Haus bauen.

Es gibt zahlreiche, vorbildhaft Maßnahmen zum Erhalt bestehender und zur Erweiterung neuer Grün- und Freiflächen, wie beispielsweise den „Norbert-Scheed-Wald“. Warum ist das für die Stadt Wien besonders wichtig?

Ja, wie auch schon gesagt, weil das einfach schon über 100 Jahre im Stadtentwicklungsplan festgelegt ist, nämlich, dass der Grüngürtel in Wien ein immenser, ein wichtiger Bestandteil ist für die Erholung der Bevölkerung, für die Lebensqualität. Ja, das weiß man einfach schon so lange und diese Zielsetzung, der Grüngürtel und die Grünverbindungen in Wien, die sind einfach sehr stark schon fast historisch gesehen verankert. Hat vielleicht damit zu tun, dass es in der Geschichte sehr wichtig war, dass man aus der Stadt hinausgefahren ist, um sich zu erholen und im Biedermeier, wo man die Landfahrten gemacht hat, was heißt Landfahrten. Man hat nicht die Stadt verlassen, sondern ist in den Prater gefahren, hat dort die Wolldecken ausgebreitet und hat musiziert und hat das gute Essen mitgenommen und das soll ja zukünftig auch so sein. Und es gab sicherlich einige durchwegs kritische Entwicklungen, die auch hätten anders verlaufen können, wenn ich denke an den Wienerberg, an die Donauinsel. Wenn ich mir denke, was da vor den Wettbewerbsphasen, was es für Vorschläge gegeben hat. Wir hätten auch eine Donauinsel mit einem Bahnhof haben können oder eine dicht bebaute Donauinsel. Der Wienerberg hätte können Industriegebiet sein oder auch ein komplett bebautes Gebiet. Also, dass man da ein Erholungsgebiet daraus macht hat sicherlich stark mit eben der Grüngürtel Politik zu tun und mit der ganz klaren definitiven Haltung, dass die Grünversorgung, sprich die 50 Prozent, die Wien hat, mindestens erhalten bleiben muss und im Zuge der Stadterweiterung, wie Seestadt Aspern, Nordbahnhof, Hauptbahnhof Areal und so weiter und sofort, dass da auch entsprechende Grünverbindungen erstellt werden und realisiert werden müssen. Also der Norbert-Scheed-Wald ist nur eines von mehreren Beispielen, also das wird sicherlich auch beim Nordwestbahnhof so sein, das ist beim Sonnwendviertel so mit dem Helmut-Zilk-Park, der nicht grad schmal ist, beim Nordbahnhof ist das ebenfalls auch der Fall und auch die Asperngründe haben einen auch einen großen zentralen Park, wo wir auch wissen, dass sich der mikroklimatisch sehr vorteilhaft auswirkt, der ist sehr wichtig. Und es gibt die Zielsetzung, dass die Stadterweiterung eben nicht primär ins Grüne hinaus erfolgen darf, sondern, dass man versucht, eher maßvoll zu verdichten und vor allem jene Gebiete zu nützen, die Industriebrachen, also als Braunfilz einfach grundsätzlich aufgewertet werden können.

Im Vergleich zu anderen Bereichen hinkt meiner Recherche zufolge die Anpassung der Siedlungsstruktur Wiens etwas hinterher. Warum denken Sie, ist das so? Welche Herausforderungen gibt es hier?

251 Das muss ich jetzt hinterfragen, wie das gemeint ist. Die Anpassung der Siedlungsstruktur? Der
252 bestehenden?

253 *Genau, der bestehenden Siedlungsstruktur.*

254 Die Anpassung an die klimatischen Verhältnisse? Ja das ist das Problem, dass man im Bestand
255 nicht so leicht was verändern kann. Also es gibt natürlich schon Beispiele, wo man im Bestand
256 jetzt Begrünungen durchführt, also Fassadenbegrünungen. Es gibt viele Fassadenbegrünungen,
257 die an Bestandsgebäuden errichtet worden sind. Bei Dachbegrünungen ist das schon ein
258 bisschen schwerer, weil wenn ich ein Steildach habe, werde ich jetzt nicht von heute auf morgen
259 das Dach abreißen und ein Flachdach daraus machen, das ist einfach nicht finanzierbar, das ist
260 das Problem. Die Maßnahmen sind sehr stark gekoppelt an die Bestandssanierung und die findet
261 dann statt, wenn das ganz einfach finanziell möglich ist. Also wenn die Rahmenbedingungen
262 passen, wenn es so weit ist, dass sich wirklich eine Wohnbausanierung auszahlt, ob das dann
263 eine Sockelsanierung ist oder eine Altbausanierung oder was auch immer, das geht nicht so
264 einfach von heute auf morgen, da ist ein Prozess notwendig. Es kann aber auch sein, dass die
265 Maßnahmen noch nicht so weit ankommen auf privater Ebene, dass man das dann
266 berücksichtigt, also, dass wenn eine Gebäudesanierung stattfindet, dass die
267 Gebäudeeigentümerinnen wissen, was sie jetzt eigentlich noch mitberücksichtigen könnten. Da
268 ist sehr wichtig die Informationsarbeit. Also, wenn eine Blockrandsanierung stattfindet, dann
269 machen beispielsweise die Gebietsbetreuungen sehr viel Beratung und dann wird eben auch das
270 Thema Bauwerksbegrünung, Innenhofbegrünung, Innenhofentkernung schon an die
271 verantwortlichen Planer oder Gebäudeeigentümer herangebracht. Da passiert dann auch einiges
272 bei den Innenhöfen und eine ganz wichtige Rolle spielt auch der Wohnfonds Wien, der unlängst
273 zwei neue Broschüren herausgegeben hat zum Thema Altbausanierung und Blocksanierung.
274 Wenn man sich die Broschüren durchschaut, sieht man, dass da das Thema Klimaanpassung,
275 Bauwerksbegrünung, Innenhofbegrünung schon sehr stark verankert ist. Die Maßnahmen
276 werden ja auch gefördert. Also im Zuge der Wohnbausanierungen werden bestimmte
277 Maßnahmen ja gefördert und zwar relativ gut dotiert. Ich vermute, dass letztlich immer noch
278 wahrscheinlich zu wenig Informationsarbeit vorhanden ist und das es noch nicht griffig genug
279 ist, welche dieser 37 Maßnahmen aus dem UHI STRAT kann ich jetzt im Zuge einer
280 Stadtsanierung, Stadterneuerung effizient, rechtzeitig, vorausschauend, zielführend umsetzen.

281 *Also finden Sie, dass noch weiterhin in die Wissensbildung und die Sensibilisierung der*
282 *Bevölkerung investiert werden sollte?*

283 Ja, weil nicht jede Wohnbausanierung jetzt auch automatisch an diese Informationsquelle
284 herankommt. Also nicht die Wohnbausanierung, sondern im Rahmen der Sanierung ist das
285 nicht so, dass die Verantwortlichen an die Quellen und Informationen kommen. Also wenn man
286 jetzt angenommen ein Haus hat irgendwo, wie erreicht man private Eigentümer? Private
287 Eigentümer sind nicht so leicht zu erreichen teilweise. Und dann spielen nicht nur die
288 Eigentümer eine Rolle, sondern auch die Miteigentümer und die Mieterinnen, die auch
289 zustimmen zu bestimmten Maßnahmen und das ist ein bisschen komplex. Es gibt Maßnahmen,
290 wo ein Mehrheitsbeschluss erforderlich ist und wenn einzelne Miteigentümer oder Mieter nicht
291 zustimmen oder gar nicht erreichbar sind, dann dauert das eben sehr lang. Manche

292 Sanierungsvorhaben scheitern daran, weil die Bewohner nicht einmal erreichbar sind. Das
293 betrifft auch das Problem Leerstände.

294 *Und ganz allgemein, wo besteht Ihrer Meinung nach noch Handlungsbedarf und warum*
295 *glauben Sie, dass in genau diesen Bereichen noch gehandelt werden sollte?*

296 Generell, ja, da gibt es viel Kleinigkeiten, die noch verändert werden müssen. Es sind sicherlich
297 so die eine oder andere Verordnung oder das eine oder andere Gesetz, das angepasst werden
298 sollte, ob das jetzt die Bauordnung ist oder ob das das Thema gesplittete Abwassergebühr ist,
299 das wir noch nicht haben in Wien, auch die Förderung könnte, was Regenwassermanagement
300 betrifft, auch einmal angedacht werden. Da gibt es sehr viele indirekte oder direkte
301 Mechanismen, die man steuernd einsetzen könnte. Das ist nur nicht so einfach, diese zu
302 verwalten. Alles, was mit Steuern zu tun hat, muss auch irgendwie verwaltet werden. Das Geld
303 fliegt nicht von selber in die Kassa herein. Es gäbe da sehr viele Lenkungsmechanismen und
304 ja, da muss man weiterhin dranbleiben und schauen, wie man aus bestehenden gesetzlichen
305 Vorgaben, Verordnungen, Rahmenbedingungen, wie man die entsprechend so novelliert oder
306 anpasst oder ergänzt, dass eben die Maßnahmen auch besser abgedeckt werden können, dass es
307 einen stärkeren verbindlichen Rahmen gibt. Was braucht es noch? Ich glaube, es braucht noch
308 einen stärkeren politischen Beschluss, dass die Klimaanpassung, also das Schwerpunktthema
309 urbane Hitzeinseln fokussiert angegangen werden soll, das wird aber nicht lang dauern, das
310 wird kommen mit Sicherheit. Was braucht es vielleicht noch? Ja, wir brauchen einfach noch
311 ein paar ordentliche Hitzewellen, ja, die helfen dann schon weiter. Das ist ja auch ein Vorteil,
312 weil die Klimaänderung passiert so schleichend. Also man merkt sie nicht. Man sagt zwar
313 immer, ja, jetzt gibt es wieder so Extremwetterereignisse, in Wirklichkeit gab es die immer
314 schon, aber was hilft es einem, ja? Jetzt haben wir ein paar kalte Tage gehabt, es hat Jahre
315 gegeben, da hat es im Juni geschneit. Also, wir haben hingegen wirklich heiße Sommer und der
316 urban Heat Islands Effekt, nämlich die Temperaturdifferenz, die ich mir schaffe aufgrund der
317 städtischen Struktur, schon wirklich etwas Hausgemachtes sind. Das ist dieses Plus an 3 bis 6
318 Grad Celsius, also in der Nacht ist ja der Effekt noch höher, das spürt die Bevölkerung, das
319 spüren die Bewohner. Wenn du das Fenster aufmachst in der Nacht und es hat immer noch nicht
320 unter 30 Grad und in der Wohnung hat es schon 40 Grad, dann müsste man glaube ich irgendwie
321 merken, das sollte man jetzt noch forcierter angehen,

322 *Finden Sie, dass die Stadt Wien den künftigen Herausforderungen des Klimawandels*
323 *gewachsen ist?*

324 Ob sie wirklich gewachsen ist, oder ob die ganze Welt gewachsen ist, das traue ich mir nicht
325 zu beantworten, das will ich gar nicht wissen. Also, man könnte jetzt pessimistisch antworten
326 oder optimistisch. Ich würde einmal sagen, dass die Stadt Wien jedenfalls versucht bestmöglich
327 Maßnahmen zu setzen, um die Stadt möglichst resilient zu machen und, dass die Stadt jedenfalls
328 nicht sich in einer abwartenden Haltung befindet. Wir sind also eher einen Schritt voraus, wenn
329 man jetzt das gesamt österreichisch oder europäisch betrachtet, war das Klimaschutzprogramm
330 in Wien einfach immer einen guten Zahn voraus, auch was die Umsetzung betrifft. Wir setzen
331 um und warten nicht darauf, dass jemand von oben sagt, dass es eine EU-Verordnung gibt, die
332 sagt, man darf Maßnahmen nur noch so setzen, dass das Stadtklima nicht negativ beeinflusst
333 wird, beispielsweise. Also ich glaube, das ist eine Initiative der Klimaschutzstrategie

beziehungsweise steht es auch in der europäischen green infrastructure strategy drinnen und es steht natürlich klar heruntergebrochen in der österreichischen Klimaschutzstrategie so drinnen und in der Anpassungsstrategie, dass es letztlich den Ländern selbst obliegt, wie sie das Thema umsetzen und dass sie auch selber verantwortlich sind, um die entsprechenden Ressourcen aufzustellen beziehungsweise zu verteilen. Es gibt auch nicht irgendwie direkte monetäre Unterstützungen um jetzt Anpassungen und Klimaschutzmaßnahmen umzusetzen, bei den Klimaschutzmaßnahmen ist das jetzt anders, da gibt es sehr wohl monetäre Lenkungsmechanismen, aber bei der Anpassung nicht. Also ich spreche jetzt von der Anpassung.

Als Abschlussfrage, was bedeutet Klimawandelanpassung für Sie persönlich?

Das ist ein sehr spannendes Feld für mich und das ist eine Ebene, wo man den Tatsachen ins Auge schauen kann direkt und muss. Ich glaube, es ist sehr wichtig ganz offen und klar zu sagen, was kann uns erwarten und es ist sehr wichtig, rechtzeitig darauf zu reagieren. Und das Schöne ist, dass man eben darauf reagieren kann. Es wäre ein Fehler, pessimistisch zu sein und zu sagen, wir brutzeln dann irgendwann einmal dahin gegen Ende des Jahrhunderts und ich halte es für wichtig und sinnvoll, machbar, umsetzbar, dass man sich entsprechend anpasst. Ich denke, dass Anpassung prinzipiell gut möglich ist und was ich vor allem toll finde, dass viele dieser Anpassungsmaßnahmen sehr viele positive Synergien mit sich bringen. Also es sind jetzt nicht Maßnahmen, die, sage ich jetzt einmal, eine Belastung darstellen oder finanzielle Aufwendungen verursachen oder teuer sind oder schwierig umzusetzen. Im Grunde genommen bringen alle Maßnahmen einen starken Benefit mit sich und ermöglichen vieles, was früher nicht möglich war. Der Baum in der Straße hat auf einmal einen anderen Stellenwert. Früher war der Baum schön, hat Laub und so weiter, aber die Bedeutung, der Wert, den der Baum hat, die Einstellung der Bevölkerung zum Wert des Baumes im Vergleich zum Parkplatz beispielsweise, das hat sich sehr geändert. Also mittlerweile ist es so, und da gibt es eine Studie, eine Befragung - da muss ich jetzt kurz nachschauen wo die Tabelle ist, im UHI STRAT haben wir das auch abgebildet - dass der Stellenwert eines Baumes versus Parkplatz eben immens hoch ist. Und das hat damit zu tun, dass Menschen offensichtlich erkennen, dass diese Anpassungsmaßnahme immens wichtig ist. Also dass man auch merkt, das Auto ist nicht ganz unproblematisch. Also da gab es eine Befragung zur Einstellung zu Maßnahmen gegen Hitzeentwicklung gewichtete Werte, wo mehr als 80 Prozent der Befragten gesagt haben, dass Bäume zur Reduktion der Hitzebelastung geeignet sind und so weiter. Genauso der Anteil, dass das Stadtbild durch Bäume positiv bewertet wird, also da sieht man den synergetischen Nutzen. Und dann war die Frage, mehr Bäume und weniger Parkplätze in meinem Bezirk finde ich gut, da haben nur knapp über 20 Prozent der Bevölkerung dagegen gestimmt, das wäre vor 10 Jahren völlig anders gewesen. Da wissen wir, dass die Bevölkerung früher ganz massiv ihre Parkplätze verteidigt hat und auf die Frage mehr Bäume in Wien brauche ich nicht, haben eigentlich fast 100 Prozent, also 95 Prozent der Befragten nein gesagt. Also offensichtlich sind alle der Meinung, oder sehr viele der Meinung, dass wir mehr Bäume brauchen. Ja und auch meistens aufgrund von konkreten Projekten, wo es um beispielsweise Fassaden- und Kletterpflanzen geht, in Sanierungsfällen oder wenn es Beschwerden gibt, Bewohner, die einen Innenhof haben, die hängen ziemlich daran. Also das ist interessant, die kämpfen fast mehr für eine Kletterpflanze als für einen Baum in der Umgebung. Da gab es Fälle, wo Bewohner bis zur

377 Schauplatz Gericht gegangen sind, um den Erhalt einer Kletterpflanze sicherzustellen, die sich
378 dann mit viel Kommunikation und Informationsaustausch, mit unserer Unterstützung geschafft
379 haben, sich außergerichtlich mit dem Nachbar zu einigen, damit sie die Fassade des Nachbarn
380 nutzen dürfen, um die Kletterpflanze, die vom eigenen Grundstück herüberwächst weiter
381 erhalten zu können. Und sogar so weit, also die haben sich vertraglich geeinigt und das geht
382 sogar so weit, dass sie eine Gebühr dafür zahlen, ich glaube 120 Euro im Monat, das muss man
383 sich vorstellen. Und es gibt sehr viele ähnliche Fälle und ich war so überrascht bei einer
384 Situation, bei der auch in einem Innenhof eine Kletterpflanze wächst und 44 Parteien sich dafür
385 einsetzen und dafür stimmen, dass die Kletterpflanze erhalten bleibt. Und da gab es in einem
386 Fall ein Problem, wo eine Partei dagegen gestimmt hat und ja, da haben wir uns dann natürlich
387 auch eingeschaltet und versucht ein bisschen meditativ jetzt Fragen auch zu klären und Vor-
388 und Nachteile und so weiter. Das eigentliche Problem dieser einen Partei war, dass die über
389 viele Monate dort nicht wohnt, dass die in Amerika sind und wenn sie nach Hause kommen,
390 immer wieder feststellen müssen, dass die Kletterpflanze über das Fenster wächst. Also es war
391 eigentlich nur ein kleines technisches Problem, das wir mittlerweile beheben können. Ja und da
392 gibt es sehr viele solche Mietervereinigungen, bei denen ich feststelle, dass das Grün im
393 wohnungsnahen Bereich immer stärker, also die positive Wirkung immer stärker im
394 Zusammenhang mit dem Klimawandel gesehen wird. Und auch, ob das jetzt objektiv oder
395 subjektiv ist, dass Bewohnerinnen feststellen, dass durch die Grünstruktur, Bäume,
396 Bauwerksbegrünung und so weiter, entsiegelte Flächen, dass es im Umfeld wesentlich kühler
397 ist. Die Wahrnehmungen gehen oft von den gemessenen Werten auseinander, aber das, was der
398 Mensch psychologisch wahrnimmt ist ja letztlich ausschlaggebend. Also da gibt es so Hinweise,
399 wo die Bewohner sagen, ja in dem Hof, da ist es so wichtig, dass es grün da ist, weil da ist die
400 Luft um 10 Grad kühler. Die 10 Grad reine Lufttemperatur entsprechen oft dann gar nicht der
401 Temperatur, das sind dann oft nur 4, 5, 6 Grad Celsius immerhin doch auch. Was noch eine
402 Rolle spielt ist die Beschattung und vielleicht auch die Luftfeuchtigkeit. Und es gibt immer
403 mehr Leute, die anrufen und sagen, sie haben ein Problem in ihrem Büro oder in ihrer Wohnung,
404 es ist viel zu heiß und sie würden gerne irgendwie eine Bauwerksbegrünung machen, wie sollen
405 sie das angehen. Der Wunsch ist schon sehr am steigen und zeigt, dass offensichtlich das
406 Anpassungsthema mit dem Themenschwerpunkt relativ gut funktioniert und relativ gut
407 ankommt. Wir machen auch sehr viel mit Medienarbeit dazu, also, wir müssen nicht einmal die
408 Zeitungen und die Medien anrufen, die melden sich eh von selber. Das ist auch ein Vorteil,
409 denn die sind da sehr dahinter.

9.3. Transkript Experteninterview 2

Experte: Dipl. Ing. Marianne Steiner, MA
Datum: 04.05.2017
Uhrzeit: zirka 13:00 bis 14:00
Dauer: zirka 45 Minuten
Ort: Magistratsdirektion der Stadt Wien Klimaschutzkoordination, Rathaus,
Stiege 5

Zitate aus diesem Interview werden in der Diplomarbeit als E2 verwiesen.

1 *Wie sieht Ihr konkreter Aufgabenbereich aus und welche Funktionen haben Sie inne?*

2 Wir sind eine strategische Stabstelle, die die Aufgabe hat, für die Stadt Wien in ihrem
3 Wirkungsbereich sämtliche Maßnahmen, Initiativen, Projekte und so weiter die Klimarelevanz
4 haben, dass wir diese Maßnahmen koordinieren, umsetzen, dass wir die Dienststellen, die
5 einzelnen Akteure in der Stadtverwaltung miteinander vernetzen und Synergien ausmachen,
6 identifizieren, wir kommunizieren auch sehr viel zum Thema Klimaschutz. Also, wir sind
7 sowohl inhaltlich im Bereich der Stadtverwaltung tätig, wo wir die einzelnen Fachabteilungen
8 und Geschäftsgruppen miteinander vernetzen und koordinativ Maßnahmen umsetzen und
9 vorantreiben, und zum anderen arbeiten wir auch sehr viel extern, im Sinne von
10 bewusstseinsbildende Maßnahmen umsetzen, dass wir zum Beispiel Hitzegeräte in der
11 Bevölkerung kommunizieren oder dass wir bewusstseinsbildende Initiativen starten, was kann
12 ich für den Klimaschutz tun und wie passe ich mich am besten bei Hitzetagen an, und solche
13 Sachen. Also das ist dann die Öffentlichkeitswirksamkeit. Und ein dritter Part ist noch, dass
14 wir unsere Expertise für die einzelnen Fachdienststellen bereitstellen. Also, wenn es darum
15 geht, wenn zum Beispiel die MA 18 einen Stadtentwicklungsplan erarbeitet oder ein
16 Fachkonzept Mobilität oder die MA 19 ein Fachkonzept öffentlicher Raum, dass wir dann
17 unsere Expertise beisteuern, was Klimaschutzinhalte angeht und auch die Politiker beraten
18 hinsichtlich Klimaschutz. Ich selber bin Mitarbeiterin dieser Stabstelle und mein Schwerpunkt
19 ist Stadtplanung und Mobilität.

20 *Welche Ausbildung haben Sie durchlaufen, um heute Ihren Beruf ausüben zu können?*

21 Ich habe Raumplanung studiert an der TU und habe vor zwei Jahren ein public management
22 Studium gemacht am FH Campus Wien. Und das ist meiner Meinung nach die beste Basis, für
23 das, was ich mache.

24 *Welche Herausforderungen gibt es bei der Planung von Anpassungsmaßnahmen in Wien?*

25 Einige. Das eine ist das Prozessorientierte, das andere das Inhaltliche. Das Inhaltliche ist noch
26 die Herausforderung, dass man noch eigentlich zu wenig konkret weiß, woran sollen wir uns
27 anpassen. Wir wissen, das Klima ändert sich, aber sämtliche Szenarien sind sehr grobkörnig
28 und das Beste, das wir für Wien haben, sind Klimaanalysekarten und Klimadarstellungen, die
29 ein Raster von 100 mal 100 Meter haben und das ist oft für die Stadtplanung, wenn es wirklich
30 darum geht, Projekte auf Blockebene umzusetzen, ist das zu grobkörnig. Also, weil
31 Grünscheiben, Grünkorridore sind oft weniger breit als 100 Meter und hier sind die Aussagen
32 der Klimaanalysekarten und der Bedürfnisse auf Baublockebene auf einer unterschiedlichen
33 Flugebene. Die Baublöcke in Wien sind oft kleiner, die brauchen Aussagen, die einen feineren
34 Raster haben als 100 mal 100 Meter. Das ist einmal das Eine, oder, dass die Aussagen zu wenig
35 valid sind, zum Beispiel der Niederschlag. Also, Aussagen aus den Klimaszenarien für Wien
36 hinsichtlich der Temperatur sind ganz gut, da weiß man eigentlich sehr gut, wie sich das Klima
37 entwickeln wird für die nächsten 50, 100 Jahre, aber grad beim Niederschlag ist es so, dass so
38 Starkregenereignisse, die sehr punktuell stattfinden, die werden von sämtlichen Szenarien oder
39 Modellen nicht erfasst, die fallen durch den Rost. Also, wenn es zum Beispiel im 16. Bezirk
40 regnet und irgendwelche Wetterstationen wo anders sind, die kriegen nie mit, dass es jetzt genau
41 in diesem Bereich geregnet hat. Und darum werden sie nicht erfasst, sie werden auch nicht in
42 den Szenarien aufgenommen und darum werden sie auch nicht für die Zukunft weiter

fortgeschrieben. Also eher bei den Niederschlägen haben wir das Problem, dass wir jetzt nicht wissen, wie es genau werden wird. Und von den Prozessen her sind die Herausforderungen, dass das Thema eine Querschnittsmaterie ist – genauso wie Klimaschutz auch ist Anpassung auch ein Querschnittsthema – also, es gibt eigentlich keinen Lebensbereich, der nicht vom Thema Anpassung erfasst ist. Sei es jetzt meine Arbeitsumgebung, ob ich in einem überhitzten Büroraum sitze, oder sei es die Wasserversorgung, oder sei es jetzt meine Wohnumgebung, ob ich jetzt noch einen Platz vor der Wohnung habe, der im Sommer auch halbwegs bequem oder komfortabel zu nutzen ist, oder ob der jetzt beschattet ist oder nicht. Aber jedenfalls sind sämtliche Bereiche von Anpassung betroffen und da ist die Herausforderung, in der Verwaltung, sämtliche Geschäftsgruppen miteinzubeziehen und den entsprechenden Verantwortlichen zu vermitteln, dass es gut und wichtig ist, dass sie da mitmachen, dass sie kooperieren. Das Um und Auf einer gelungenen Kooperation ist, dass jeder Kooperationspartner einen eigenen Nutzen daraus sieht und erkennt. Es ist so, dass die Fachdienststellen oft mit Alltagsarbeit übergehen. Also, in der MA 28 zum Beispiel, das ist die Abteilung, die für die Straßen Wiens zuständig ist und für die Gestaltung der Straßenräume und der öffentlichen Plätze, die Experten und Expertinnen dort machen echt gute Arbeit, aber die stehen an der Schnittstelle zu den Entscheidungsträgern im Bezirk. Und die Bezirkspolitik ist oft eine ganz andere als die Wiener Politik auf Gemeinderatsebene. Und wenn im Gemeinderat beschlossen wird, dass Wien diese und jene Klimaschutzziele hat und diese und jene Anpassungsziele hat, bedeutet das noch lange nicht, dass in den niederen – ich sage jetzt wirklich ganz plakativ – in den niederen Ebenen der Bezirkspolitik das auch so gesehen wird. Und die, die umsetzen, das sind die Entscheidungsträger für die Umsetzung, die sitzen im Bezirk. Das heißt, in den Fachdienststellen, die ExpertInnen, müssen jetzt den Spagat schaffen, zum einen, die strategischen Programme und Projekte der Stadt überzuleiten und auf den Boden zu bringen auf die Bezirksprojekte, wo sie dann eben als Partner die Bezirkspolitik haben. Und auf Bezirksebene ist oft ein einzelner PKW Stellplatz als ein Radweg oder als ein Platz, wo ein Baum steht. Also in der Realität ist es so, dass im Bezirk Projekte nicht umgesetzt werden, weil einfach drei Stellplätze wegfallen würden. Da ist dann wichtiger, dass die Leute aus dem Bezirk ihre Autos stehen lassen können und nicht, dass da eine Bank steht mit einem Baum, der die Bank beschattet. Das ist die Herausforderung. Das eine ist eben das Geschäftsgruppenübergreifende, dass sämtliche Fachdienststellen koordiniert werden und auch einen Nutzen sehen, dass sie da mitarbeiten, und eben die Realisierung auf Bezirksebene.

Welche Herausforderungen gibt es bei der Umsetzung von Maßnahmen in Wien?

Bei der Umsetzung ist eben der Punkt auch, dass es auf Bezirksebene ist. Dass wir es auch hier schaffen wollen, im Bezirk ein Bewusstsein dafür zu generieren, dass Anpassungsmaßnahmen gut und wichtig sind für die Bevölkerung. Wobei ich glaube, dass den einzelnen Menschen in den Bezirken schon wichtig ist, dass sie grüne Parks haben, attraktive Fußwege, Flächen, wo man sich auch bei höheren Temperaturen angenehm aufhalten kann. Aber ich glaube, dass diese Menschen zu wenig laut schreien. Ich glaube, es schreien eher die laut, die mit dem Auto herumfahren. Die sind sichtbarer, als die anderen. Und nachdem Wien wächst, also Wien wächst ja jährlich um 30.000, wenn nicht noch mehr, Menschen, wird Wien auch dichter werden müssen und das ist auch eine Herausforderung für die Umsetzung, dass wir den Spagat schaffen müssen zwischen verdichtete Stadtentwicklung, auch innere Stadtentwicklung, nicht

86 nur äußere Stadtentwicklung, weil auf der grünen Wiese kann man leichter qualitätsvolle
87 Stadtentwicklung betreiben, aber, wenn ich in einem Gründerzeit Viertel noch einem einen
88 Dachboden ausbaue oder eine Baulücke befülle, da geht es dann an das Eingemachte. Also da
89 sieht man dann schon schnell die Zielkonflikte. Und nur mit äußerer Stadtentwicklung wird es
90 sich nicht ausgehen. Also Wien muss sicher jedes Jahr zwischen 5 und 10.000 Wohnungen
91 bereitstellen, wobei es eher gegen 10.000 Wohnungen geht.

92 *Wo sehen Sie Stärken der Anpassungsmaßnahmen von Wien?*

93 Die Stärken sind eben, dass man proaktiv agieren kann. Wie ich schon gesagt habe, dass man
94 gut vermitteln kann, hier geht es um die Sicherung und Verbesserung der Lebensqualität in
95 Wien, und dass man hier noch einen größeren Gestaltungsfreiraum hat, also das kann positiv
96 besetzt werden bei den Anpassungsmaßnahmen. Die Stärken sind auch, dass Wien eigentlich
97 schon lange etwas in Richtung Anpassung an den Klimawandel tut, nur hat man das nicht so
98 genannt. Also, ich sage jetzt nur Donauinsel, Donauregulierung. Die Stärken sind auch die
99 Wiener Hochquellwasserleitungen sind in Wirklichkeit, könnte man sagen, das klingt vielleicht
100 weit hergeholt, aber in Wirklichkeit waren das extrem vorausschauende Projekte, der jetzt der
101 Millionenstadt Wien auf Ewigkeiten Schutz vor Hochwasser bieten, auch, wenn im Zuge des
102 Klimawandels die Donau mehr Hochwasser hätte oder andere Wasserstände. Und auch die
103 Wasserversorgung, also in Wien ist die Trinkwasserversorgung top, das findet sich nicht so
104 schnell wo, also im internationalen Vergleich. Das sind einmal die Stärken, also, dass Wien
105 schon viele Vorleistungen unbewusst gemacht hat. Und den Vorteil, den Wien hat und
106 keinesfalls verspielen sollte, ist, dass ja Wien in Wirklichkeit als Millionenstadt konzipiert war
107 und bis in die 80er, 90er Jahre des letzten Jahrtausends eigentlich geschrumpft ist und die
108 Infrastruktur Wiens eigentlich für 3 Millionen Menschen in Wirklichkeit ausgelegt war und wir
109 uns jetzt eigentlich noch leichttun, weil die Infrastruktur eigentlich für mehr Menschen
110 ausgelegt war. Nur jetzt müssen wir eben schauen, wir stoßen an eine Kapazitätsgrenze. Also,
111 wir sind gewohnt, in größeren Wohnungen zu wohnen und so weiter, also wir sind gewohnt,
112 mehr Platz zu haben. Wenn jetzt Wien weiterwacht und die 2 Millionen Grenze überschreiten
113 wird, dann müssen wir uns auch überlegen, wie die Infrastrukturausstattung ausschauen soll.
114 Und gerade hinsichtlich Anpassung sind natürlich die grüne Infrastruktur und die soziale
115 Infrastruktur auch ganz wichtig.

116 *Und die Schwächen der Anpassungsmaßnahmen in Wien?*

117 Dass sie vielleicht zu wenig verordenbar und zu wenig flexibel sind. Man kann nicht sagen,
118 jeder Platz oder jeder Straßenraum muss jetzt eine Allee haben oder einen Baum oder einen
119 Trinkbrunnen oder eine Wasserfläche, das ist teilweise auch sehr kostenintensiv und manchmal
120 kann man sich auch besser helfen mit einer Fassadenbegrünung oder mit einer
121 Bauwerksbegrünung oder mit nur ein paar Flächen, die einfach unversiegelt sind. Die
122 Schwächen in Wien sehe ich eher darin, dass es zu wenig Flexibilität und zu wenig
123 Handlungsspielraum gibt seitens sämtlicher Vorschriften der Bauordnung, dass jetzt über die
124 Baulinie der Flächenwidmungsplan vorgegeben ist, zum Beispiel mit einer Fassadenbegrünung,
125 da wird es schwierig. Also in dem Punkt hat man die Bauordnung schon gelockert, aber von
126 den Verfahren her – also, wenn ich als Hauseigentümer oder als Mieter bei einem Haus die
127 Fassade begrünen möchte, dann ist es glaube ich besser, wenn ich mir zwei Wochen Urlaub

128 nehme, weil es so viele Dienststellen gibt, also eher vom Prozess her. Unsere
129 Verwaltungsabläufe sind auf so etwas noch nicht eingestellt. Oder, dass im öffentlichen Raum
130 zu wenig Eigeninitiative durch die Bürgerinnen zugelassen wird. Also, wenn ich mir zum
131 Beispiel Hamburg oder Berlin anschau, da stellen die Menschen einfach irgendwelche Tröge
132 raus oder Tische und Sesseln und das ist okay. Und in Wien ist dieses Bewusstsein dieser
133 Aneignung des Straßenraumes noch nicht so – also bei uns gibt es jetzt auch schon diese parquets
134 und so – aber die Menschen trauen sich noch zu wenig. Das ist anscheinend in unserer Kultur
135 noch zu wenig drinnen.

136 *Denken Sie, dass Wien am Puls der Zeit ist? Warum?*

137 Also ich persönlich? Auf der einen Seite, sicher ja. Also die offizielle Seite der Stadt Wien mit
138 sämtlichen Programmen und so ist wirklich sehr gut am Weg. Klimarelevante und
139 anpassungsrelevante Maßnahmen sind auf der Programmebene eigentlich in sämtlichen
140 wichtigen relevanten Programmen drinnen. Also im Stadtentwicklungsplan sind Kriterien und
141 Aspekte drinnen, im Fachkonzept Mobilität ist das ein Thema, im Fachkonzept Grün- und
142 Freiraum ist es ein Thema, im Fachkonzept öffentlicher Raum. Also auf der Programmebene
143 sind wir sehr gut. Wo wir nicht gut sind und wo wir sicher nicht am Puls der Zeit sind, ist, wie
144 ich schon gesagt habe, wenn es um das tatsächliche umsetzen geht, weil die Kultur oft noch
145 nicht so weit ist, weil wir uns da noch zu wenig trauen. Und wo wir nicht so am Puls der Zeit
146 sind ist, dass wir einfach über das reden, was wir gut machen, also wir verkaufen das einfach
147 nicht so gut. Das machen die Kopenhagener sicher besser oder deutsche Städte oder die
148 Schweizer. Da sind wir sicher zu bescheiden und zu sehr unserer Bescheidenheit verhaftet. Aber
149 am Puls der Zeit, meinen sie da auch innovative Dinge?

150 *Ja, und auch für die Zukunft gewappnet, für die nächsten Änderungen aufgrund des*
151 *Klimawandels.*

152 Ja, das glaube ich schon, also, wenn man in die Seestadt Aspern schaut, was da alles Neues und
153 Innovatives erforscht wird und in Laborsituationen untersucht wird, sind wir sicher am Puls der
154 Zeit. Woran es dann hapert ist am roll-out, also die Umsetzung in der Fläche. Das liegt
155 wahrscheinlich auch daran, dass Wien sehr viele Gründerzeitliche Viertel hat und wo halt die
156 Strukturen sehr starr sind.

157 *Wo besteht Ihrer Meinung nach noch Handlungsbedarf und warum glauben Sie, dass in genau*
158 *diesen Bereichen noch viel getan werden muss?*

159 Also Handlungsbedarf besteht sicher in unseren Köpfen, sei es im Verwaltungsbereich, also,
160 dass das Bewusstsein der Verantwortlichen für einzelne Projekte schon begonnen hat, also
161 flächendeckend hier ein Bewusstsein zu schaffen für entsprechende Maßnahmen, aber dass das
162 noch nicht zu hundert Prozent ist, also da ist sicher noch einiges zu tun. Man hört nur immer
163 wieder auf der Projektebene, wenn es darum geht, einen Radweg zu machen oder irgendwo nur
164 eine Grünfläche unversiegelt zu lassen und ja, da asphaltieren wir drüber und ja, gibt es weniger
165 Aufwand in der Pflege und im Betrieb.

166 *Meine Recherche hat ergeben, dass es bei der Aufhellung von Gebäuden beziehungsweise der*
167 *Erhöhung der Albedo Defizite in Wien gibt. Warum ist das so und welche Rolle spielt ihrer*
168 *Meinung nach der Denkmalschutz dabei?*

169 Ja, also zum Teil gibt es da offizielle Studien und zum Teil habe ich da meine eigenen
170 Mutmaßungen. Also beim Denkmalschutz kenne ich mich nicht so aus. Aber bei den Gebäuden
171 ist das schon auch eine Preisfrage, also, dass helle Gebäude offensichtlich teurer sind als dunkle,
172 also mit der Reinigung und so weiter und mit der Oberflächengestaltung. Das glaube ich, ist ein
173 wichtiger Punkt. Eine Mutmaßung ist auch, dass dunkle Gebäude vielleicht von den
174 Architekten als schicker angesehen werden, einfach als schöner empfunden werden als helle,
175 das ist einfach halt trendiger, dunkle zu machen. Die Herausforderung ist hier sicher auch
176 bewusstseinsbildend zu agieren. Zum einen könnte man vielleicht in städtebaulichen
177 Wettbewerben ganz gezielt helle Gebäude einfordern, das kann man ja, wenn man die
178 Ausschreibungen formuliert. Oder zum anderen könnte man auch mit der Architektenkammer,
179 oder mit wem auch immer, da bewusstseinsbildend tätig sein. Und welche Rolle spielt der
180 Denkmalschutz? Ja, ich denke mir, dass der einfach gewisse wärmetechnische Sanierungen
181 verunmöglicht, weil man da außen keine Wärmedämmung anbringen kann, sondern nur innen
182 und das natürlich dann irre teuer ist. Aber ich denke mir, in Wien gibt es genug Gebäude, die
183 nicht unter Denkmalschutz stehen und wenn man einmal die geschafft haben, dann sind wir eh
184 gut. Und bei der Aufhellung von Gebäuden spielt sicher auch rein, dass Wien doch einen hohen
185 Bestand an alter Bausubstanz hat und die von Grund auf dunklere Farben haben. Man könnte
186 vielleicht auch in den Förderrichtlinien hineinschreiben, dass die Fassaden auch hell
187 ausgestaltet werden müssten. Ich glaube einfach, dass das mit der Baukultur zusammenhängt,
188 dass in Wien einfach dunklere Farben, grau, einfach verwendet werden, das hat auch eine
189 historische Bedeutung.

190 *Es wird sehr viel getan in der Sensibilisierung der Bevölkerung – warum ist diese Maßnahme*
191 *so wichtig für Wien?*

192 Ja, auch Kleinvieh macht Mist, sage ich jetzt einmal. Gerade die Menschen sind die, für die es
193 wichtig ist, dass sie Rahmenbedingungen vorfinden in Wien, die klimawandelangepasst sind.
194 Dass sich die Menschen auch wohlfühlen in der Stadt, auch, wenn die Hitzetage steigen, wenn
195 die Tropentage steigen. Ich sage nur als Beispiel alte Menschen. Für die ist es besonders
196 wichtig, dass man gezielt Kommunikationskanäle findet und Kommunikationsmittel, dass man
197 die auch gezielt erreicht, wenn es in Wien 5 Tage hintereinander über 30 Grad hat, zum Beispiel.
198 Darum ist es wichtig, dass wir Kampagnen starten, wo wir sagen – Achtung, wenn es einmal
199 so heiß ist, viel trinken, Fenster zu, Stoßlüften in der Nacht und so weiter. Also, ja, die
200 Bevölkerung ist unsere wichtigste Zielgruppe, weil für die Menschen sind ja die
201 Anpassungsmaßnahmen da.

202 *Ein besonderes Anliegen der Stadt Wien liegt in der Sicherung und Verbesserung der Lebens-*
203 *und Aufenthaltsqualität der Bevölkerung. Warum liegt das der Stadt so am Herzen? Denken*
204 *Sie, dass das auch vielleicht den Städtetourismus in Zukunft sichern soll, wenn man zum*
205 *Beispiel Trinkwasserbrunnen in der Stadt installiert oder Beschattungen.*

206 Auf jeden Fall, ich meine, das Anliegen jeder guten Stadtverwaltung und jedes Bürgermeisters
207 ist, dass es der Bevölkerung gut geht, dass sie eine gute Lebensqualität vorfinden, dass sie sich
208 wohlfühlen in ihrer Wohnumgebung. Das sieht man ja auch bei den ganzen Indizes, Mörser-
209 Studie oder diese Smart City, wo Wien auch sämtliche Ernennungen gewonnen hat. Also es ist
210 Wien wichtig, dass eine hohe Lebensqualität gehalten und vielleicht sogar noch verbessert wird.

211 Das hat zum einen banale politische Hintergründe, also die PolitikerInnen wollen auch gewählt
212 werden, ist eh klar. Und zum anderen hat das auch beinharte wirtschaftliche Gründe, weil wenn
213 eine Stadt eine hohe Lebensqualität hat, dann wird sie auch attraktiv wahrgenommen und ist
214 auch ein attraktiver Wirtschaftsstandort, also da siedeln sich dann auch gerne große Betrieben
215 an. Ja, das könnte man auch in Euro Zahlen dann gießen, dass das auch dann einen monetären
216 Hintergrund hat. Nicht nur, weil es schön ist, dass sich die Menschen wohlfühlen, sondern auch,
217 weil das einen wirtschaftlichen Grund hat. Und das gleiche gilt auch für den Städtetourismus.
218 Eine Stadt mit hoher Lebensqualität wird auch gerne besucht. Also London zum Beispiel mit
219 seinen Parks ist natürlich attraktiv, also, wenn man sich London ohne Parks vorstellt, ist das
220 auch weniger. Und ich glaube, genau das macht auch Wien aus, mit seinem Mix aus Grätzeln,
221 die sehr speziell sind, der 9. oder 7. Bezirk, dann auch die City mit ihren Parks und so. Und es
222 gehört auch zu einem good governance dazu, dass eine Stadtverwaltung einfach Trinkbrunnen
223 aufstellt aus Service am Kunden. Und ob der Kunde jetzt Bürger heißt, oder ob der Kunde ein
224 Tourist ist, der sich die Stadt ansieht, also das ist der Servicecharakter, der Gedanke, den man
225 dahinter sieht.

226 *Es gibt zahlreiche, vorbildhafte Maßnahmen zum Erhalt bestehender und zur Erweiterung*
227 *neuer Grün- und Freiflächen, wie beispielsweise den „Norbert-Scheed-Wald“ oder den neu*
228 *errichteten „Helmut-Zilk-Park“ beim Hauptbahnhof. Warum ist das für die Stadt Wien*
229 *besonders wichtig?*

230 Das ist wichtig, weil die Stadt Wien braucht das grüne Umfeld und grüne, möglichst große
231 zusammenhängende Bereiche, also jetzt nicht nur die kleinen Parks, sondern so große Bereiche
232 wie den „Helmut-Zilk-Park“ oder den „Norbert-Scheed-Wald“, Wienerwald, Donauinsel
233 sowieso. Die Stadt braucht Gebiete, wo Kaltluft entstehen kann in der Nacht. Diese Kaltluft
234 entsteht nur in Bereichen, die möglichst groß sind und wo unbebaute, unversiegelte Flächen
235 sind mit möglichst üppiger Vegetation und das können eigentlich nur große Parks und Wälder
236 bewerkstelligen. Wichtig ist dann auch, dass diese Kaltluftseen eine Schneise finden, die in die
237 Stadt hineingeleitet werden. Darum ist es auch wichtig, dass vom Wienerwald diese ehemaligen
238 Wienerwaldbäche und Wienerwaldtäler, die Gräben, die über den 18., 19. Bezirk nach Wien,
239 dass die freigehalten werden, dass die nicht bebaut werden, dass das Wiental nicht bebaut wird,
240 also das ist eine ganz wichtige Kaltluftschneise. Darum ist es Wien auch ein großes Anliegen,
241 trotz dieser bevorstehenden Verdichtung der Stadtstruktur große, freie Räume trotzdem zu
242 erhalten.

243 *Im Vergleich zu anderen Bereichen hinkt meiner Recherche zufolge die Anpassung der*
244 *Siedlungsstruktur oder Siedlungsformen Wiens etwas hinterher. Warum denken Sie, ist das so?*
245 *Welche Herausforderungen gibt es hier?*

246 Naja zum einen sind das Eingriffe ins Eigentumsrecht, also, wenn man im Bestand ist. Dann
247 reden wir vom Bestand eigentlich, die bestehende Siedlungsstruktur anzupassen. Da spielen die
248 Eigentumsrechte eine Rolle, und dass man den einzelnen Eigentümerinnen nicht vorschreiben
249 kann, ihre Gebäude so und so zu adaptieren, man kann nur Fördermittel anbieten und das ist
250 dann natürlich auch eine Frage des Geldes. Es ist eine Frage des Geldes und natürlich auch der
251 Expertise, dass das dann auch richtig und gut gemacht wird, aber es kostet einen Haufen Geld,
252 das kostet wirklich viel Geld. Und alles, was mit Bautätigkeiten zu tun hat, ist extrem träge.

253 Alles, was mit Immobilien zu tun hat, bis da Investitionen überlegt werden, bis sie dann wirklich
254 getätigt werden, bis sie wirksam werden, da vergehen gleich einmal 30 Jahre, also das ist halt
255 schon ein sehr träges System. Zum einen ist es eine Geldfrage, und zum anderen die
256 Eigentumsrechte. Und das ist in Wien schon sehr auf Seiten der Eigentümer. Ich glaube, unsere
257 Sanierungsrate liegt bei unter 0,5.

258 *Wo wird in Zukunft der Fokus der Anpassungsmaßnahmen liegen und wie sieht Ihrer Meinung*
259 *nach die Zukunft Wiens aus?*

260 Also, der Fokus liegt sicher auf der Bevölkerung selbst, also wie geht es den Menschen in der
261 Stadt und wer sind da die wichtigsten Gruppen, also die vulnerablen Gruppen, also Kinder und
262 Jugendliche und Ältere, weil Wien wird mehr Bewohnerinnen und Bewohner haben, Wien wird
263 älter werden, aber Wien wird auch jünger werden. Also die, die dazukommen sind auch junge
264 Menschen und auch Neugeborene, aber Wien wird auch insgesamt älter werden, weil Dank der
265 Medizin werden wir älter werden, aber nicht unbedingt gesünder. Also das ist sicher ein
266 wichtiger Fokus bei den Anpassungsmaßnahmen und der zweite Fokus ist sicher im
267 Gebäudebereich, weil das werden auch Maßnahmen die einen unmittelbaren Nutzen haben für
268 die Lebensqualität. Aber da sehe ich eben die Herausforderung der Finanzierung. Eine weitere
269 Herausforderung ist im Denken in Varianten, dass man viel flexibler an was herangeht. Wenn
270 sich zum Beispiel in einem Straßenraum herausstellt, dass die Einbauten so deppert sag ich jetzt
271 sind, weil in Wien ist es so, es gibt kein, wie man es bei einem Neubau machen würde, dass
272 man eine Verrohrung macht und dann zieht man sämtlich Kabel durch – ist es nicht. In Wien
273 ist das alles historisch gewachsen, da gibt es ein Telekabel, einen Kanal, eine Stromleitung,
274 eine Gasleitung, das liegt halt alles so. Da hat halt jeder geschaut, wo ist noch Platz und wo tu
275 ich mich hin. Das heißt, es ist extrem viel Platz verbraucht worden, um diese ganzen Leitungen
276 zu verlegen und es gibt kein Hauptsammler, wo sämtliche Kabel und Leitungen durchgehen.
277 Es ist sehr in der Fläche geurasst worden – eh klar – früher war das nicht die Aufgabe und ist
278 natürlich auch günstiger, wie wenn ich mich nicht mit anderen zusammentun muss und schauen,
279 wie finden wir auf engerem Raum Platz für unsere Leitungen. Wenn sich jetzt herausstellt, dass
280 aufgrund der Leitungen der Einbauten der Straße keine Alle oder keine Bäume möglich sind,
281 dass ich dann sage, dann machen wir halt eine Bauwerksbegrünung oder dann stell ich halt
282 irgendwelche Säulen auf, die begrünt sind oder im Neubau Fall ich schau, dass ich vielleicht
283 Arkaden realisieren kann. Weil Arkaden finde ich auch eine super Anpassungsmaßnahme.
284 Aber, da spießen sich dann wieder irgendwelche Vorschriften, wo sich die einzelnen
285 Fachdienststellen dagegen wehren, weil man dann nicht weiß, ist das jetzt öffentliches Gut,
286 kann man das jetzt freilassen, wer ist für die Haltung zuständig. Also das sind dann oft diese
287 ganzen organisatorischen Sachen, die da dagegensprechen, also rechtlich-organisatorische
288 Gründe. Und Wien ist da leider sehr über reguliert, was diese rechtlich-organisatorischen
289 Sachen anbelangt, was das Durchwegsrecht betrifft, also, da sind wir sehr gut verwaltet, was
290 leider auch Nachteile hat.

291 *Was bedeutet Klimawandelanpassung für Sie persönlich?*

292 Für mich persönlich bedeutet das, dass ich von der Arbeit her gestaltend wirksam sein kann.
293 Also mir persönlich ist es ein Anliegen, dass ich dort, wo ich kann Klimaschutz betreibe, damit
294 möglichst wenig für die Anpassung übrigbleibt. Also ich sehe das zum einen aus ethischen

295 Gründen, dass ich meinen zwei Kindern schon eine Umwelt hinterlassen möchte, wo ich dann
296 sagen kann, nein ich habe jetzt nicht auf eure Kosten gewirtschaftet, sondern ich habe mir das
297 genommen, was ich brauche, aber ich lasse euch auch noch eine intakte Stadt und Umwelt über.
298 Das hat eben einen ethischen Hintergrund, dass ich für die nächste Generation eine gewisse
299 Verantwortung spüre und zum anderen denke ich mir aber, fernab des Altruismus, für mich hat
300 Anpassungen an den Klimawandel auch was Schönes, man kann Qualitäten erzeugen. Und aus
301 dem Grund – da kann ich jetzt eher in Richtung Klimaschutz sprechen – ich fahr zum Beispiel
302 nicht mit dem Rad, weil es ein Beitrag zum Klimaschutz ist - ich meine, klingt natürlich toll,
303 wenn ich das sagen würde – aber ich fahr mit dem Rad, weil es mir Spaß macht und weil ich
304 mich dann gut fühle, weil ich einen persönlichen Nutzen daraus habe. Das ist mein Bezug dazu.
305 Und ich glaube, mit der Anpassung ist das genauso. Ich fühle mich persönlich auf einem Platz
306 wohler, wo Wasser plätschert und wo Schatten ist im Hochsommer, einfach, weil es mir dann
307 bessergeht.