Entwicklung der Klimatisierung von Wiener Hotels

Masterarbeit

Umwelt und Bioressourcenmanagement

Universität für Bodenkultur Wien

Institut für Landschaftsentwicklung, Erholungs- und Naturschutzplanung

Stefanie Lindbichler, BSc

0940576

Betreuer:

Univ.Prof. Dr. Ulrike Pröbstl-Haider

Ass.Prof. Dr. Herbert Formayer

Wien, Juni 2016

Danksagung

Ich bedanke mich für die großartige Betreuung meiner Masterarbeit durch Frau Univ.Prof. Dr. Ulrike Pröstl-Haider und Herrn Ass.Prof. Dr. Herbert Formayer als Co-Betreuer.

Mein Dank gilt auch allen anderen Lehrenden, die mich aufgrund ihrer zahlreichen theoretischen und praktischen Lektionen im Studium auf meinen bevorstehenden Berufseinstieg vorbereitet haben.

Besonders möchte ich mich bei meiner Familie für die finanzielle und mentale Unterstützung während meiner Studienzeit bedanken.

Abstract

In the upcoming decades energy demand for cooling systems in most European Cities is expected to increase drastically. Due to climate change, the City of Vienna will experience an overall temperature increase as well as a rising number of prolonged heatwaves in summer. Local population and tourism equally have to deal with this situation. Scenarios predict a rise in air-conditioning in Viennese hotels. This study analyses the reasons why hotels already have installed devices for cooling or will be likely to do so in the future. The main question is, if effects of climate change could be the reason or if there is an increased cooling-demand by guests that may lead to this trend. Also, potential differences between guest segments from different countries and their demand for air-conditioning will be analysed. It will be examined which types of environmentally friendly air-conditioning (like district cooling or cooling with solar power) already are applied in hotels or at least are known to exist. In order to answer these questions, an online-questionnaire was handed to hotels in Vienna. The results suggest that the scenarios are right about the trend towards an increased use of air-conditioning in Viennese hotels. Both effects of climate change and differentiated guest-preferences - depending on their country of origin - play an important role in this issue.

Zusammenfassung

In den meisten europäischen Städten wird der Kühlenergiebedarf in den kommenden Jahrzehnten drastisch ansteigen. Auch die Stadt Wien wird aufgrund des Klimawandels einen allgemeinen Temperaturanstieg sowie intensivere und längere Hitzewellen im Sommer erfahren. Nicht nur die lokale Bevölkerung wird sich auf diese neue Situation einstellen müssen, sondern auch der Tourismus-Sektor. Für Wiener Hotels wird ein Anstieg der Ausstattung mit Klimaanlagen vorhergesagt. In der vorliegenden Arbeit werden die Gründe untersucht, warum Hotels zunehmend Kühlgeräte installieren. Das Hauptinteresse liegt in der Frage, ob Auswirkungen des Klimawandels dafür verantwortlich sind, oder ob der Trend zur Klimatisierung eher auf sich wandelnde Ansprüche der Gäste zurückzuführen ist. Es werden mögliche Unterschiede zwischen Gäste-Segmenten aus verschiedenen Ländern und deren Forderung nach Klimatisierung analysiert. Des Weiteren wird untersucht, welche Arten von umweltfreundlicher Klimatisierung (wie Kühlung durch Fernwärme oder solare Kühlung) bereits angewandt werden oder zumindest bei Hotelbetreibern bekannt sind. Um diese Fragen beantworten zu können, wurde eine Online-Befragung unter Wiener Hotelbetreibern und –angestellten durchgeführt. Die Ergebnisse lassen darauf schließen, dass der Klimatisierungsgrad der Wiener Hotels weiter ansteigen wird. Sowohl Auswirkungen des Klimawandels als auch sich wandelnde Gästeansprüche - je nach Herkunftsland variierend - spielen dabei eine ausschlaggebende Rolle.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung 1
2. Stand des Wissens 2
2.1. Klimawandel 2
2.1.1. Allgemeines zum Klimawandel 2
2.1.2. Klimamodelle und -Szenarien 2
2.1.3. Szenarien für Österreich und Wien 3
2.2. Tourismus im Klimawandel 9
2.3. Klimatisierung 13
2.3.1. Definition 13
2.3.2. Arten der Klimatisierung 13
2.3.3. Entwicklung der Klimatisierung 17
2.3.4. Auswirkung des Wärmeinseleffekts auf Klimatisierung 20
2.3.5. Umweltauswirkungen der Klimatisierung 21
2.3.6. Klimatisierung und Gästezufriedenheit 23
2.4. Hypothesen 24
3. Methode 25
3.1. Auswahl der Hotels 25
3.2. Befragung 25
3.3. Analyse 26
3.4. Untersuchungsgebiet 26
5. Ergebnisse 28
5.1. Ergebnisse aus den Karten 28
5.1.1. Klimatisierung nach Lage im Stadtgebiet 28
5.1.2. Sternekategorie nach Lage im Stadtgebiet 30
5.1.3. Klimatisierung und Sternekategorie 32
5.2. Ergebnisse aus der Befragung 34
5.2.1. Deskriptive Beschreibung der Ergebnisse 35
5.2.2. Zusammenhänge zwischen Variablen 47
5.3. Zusammenfassung der Ergebnisse 50
6. Diskussion 51
6.1. Wien im Vergleich mit anderen Städten 51
6.2. Diskussion wichtiger Ergebnisse aus Karten und Befragung 52
6.2.1. Klimatisierung der Hotels 52
6.2.2. Einstellung zum Klimawandel 53

6.3. Mögliche Entwicklung der Klimatisierung 54
6.4. Alternative Kühlungsmethoden 55
6.4.1. Kühlung durch Solarenergie oder Fernwärme 55
6.4.2. Passive Kühlung 57
6.5. Maßnahmen der Stadt Wien 58
6.6. Überprüfung der Hypothesen 59
7. Schlussfolgerungen 61
Literaturverzeichnis 63
Anhang

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Entwicklung der Jahresmitteltemperatur in Österreich (relativ zu 1961-1990) nach drei verschiedenen Emissionsszenarien des RCM REMO-UBA bis 2100 (Kranzl et al. 2011: 3) 4
Abbildung 2: Entwicklung der Winter- und Sommertemperaturen in Wien (Berger et al. 2014a: 519) 5
Abbildung 3: Jahreszyklus der monatlichen Durchschnittstemperatur für vier verschiedene Perioden (Beobachtungen und Szenarien) in Wien auf der Wetterstation Wien Hohe Warte (HOWA) (Berger et al. 2014a: 520) 5
Abbildung 4: Mittlere beobachtete Kühlgradtagssumme auf Gemeindeebene in Österreich für die Referenzperiode 1961-1990 (Kranzl et al. 2011: 5) 6
Abbildung 5: Szenario für die mittlere Kühlgradtagsumme auf Gemeindeebene in Österreich für die Periode 2036-2065 basierend auf dem Klimaänderungssignal von REMO-UBA (A1B) (Kranzl et al. 2011: 6) 7
Abbildung 6: Zunahme der Kühlgradtage zwischen 1981-1990 und 2041-2050 (Startclim2006.F 2006: 26) 8
Abbildung 7: Erwartete Zunahme der Kühlgradttage in Wien in den Sommermonaten von 1981/90-2041/50 (Startclim2006.F 2006: 31) 8
Abbildung 8: Durchschnittliche Zahl der Nächtigungen in Österreich (Prettenthaler und Formayer 2011: 22) 10
Abbildung 9: Übernachtungen nach den wichtigsten Herkunftsländern in der Sommersaison 2015 (Statistik Austria 2016: 25) 11
Abbildung 10: Übernachtungen nach Unterkunftsarten seit der Sommersaison 2000 (Statistik Austria 2016: 25) 11
Abbildung 11: Verfahrensschema einer Kompressionskältemaschine (Wikipedia 2005) 14
Abbildung 12: Vereinfachtes Verfahrensschema Absorptionskälte mit Fernwärmeanschluss (Ilmenauer Wärmeversorgung GmbH) 15
Abbildung 13: Kompaktklimagerät für Fenster- oder Wandeinbau (links), Innengerät eines Splitklimageräts (Mitte) und Außengerät eines Splitklimageräts (rechts) (Nipkow 2007: 7f) 15
Abbildung 14: Abendliches Thermalbild der Stadt Wien (Brandenburg et al. 2015: 8) 21
Abbildung 15: Lage der untersuchten Wiener Hotels 27
Abbildung 16: Klimatisierung der untersuchten Wiener Hotels 28
Abbildung 17: Klimatisierung der untersuchten Wiener Hotels in den Innenbezirken 29
Abbildung 18: Relativer Anteil [%] der Klimatisierung je Wiener Bezirk mit einer Mindestanzahl von zehn Hotels 29
Abbildung 19: Sternekategorie der untersuchten Wiener Hotels (N = 357) 31

Abbildung 20: Klimatisierung der unterschiedlichen Sternekategorien 33
Abbildung 21: Klimatisierung der Hotels ohne Sternekategorie 33
Abbildung 22: Alter der befragten Personen in % (N = 54) 35
Abbildung 23: Geschlecht in % (N =54) 36
Abbildung 24: Sternekategorie der befragten Hotels in % (N = 54) 38
Abbildung 25: Sternekategorie der Hotels der Grundgesamtheit in % (N = 357) 38
Abbildung 26: Einstellung zum Klimawandel allgemein in % (N =54) 40
Abbildung 27: Einstellung zum Klimawandel in Österreich in % (N = 54) 41
Abbildung 28: Klimatisierung der befragten Hotels in % (N = 54) 42
Abbildung 29: Gästesegmente mit der größten Nachfrage nach Klimatisierung in % (N = 54) 43
Abbildung 30: Einstellung zur Klimatisierung – Negative Aussagen in % (N = 54) 44
Abbildung 31: Einstellung zur Klimatisierung – Positive Aussagen in % (N = 54) 45
Abbildung 32: Art der Klimatisierung in % (N = 54 46

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Vor- und Nachteile der verschiedenen Klimatisierungsarten 17
Tabelle 2: Klimatisierungsgrad der Hotels nach Bezirk (Anzahl und %) 30
Tabelle 3: Sternekategorie der Hotels nach Bezirk (Anzahl und %) 32
Tabelle 4: Klimatisierte Hotels nach Bezirk und Sternekategorie (Anzahl und %) 34
Tabelle 5: Position der befragten Personen im Hotelbetrieb (Anzahl und %) 36
Tabelle 7: Lage der befragten Hotels im Vergleich zur Grundgesamtheit (Anzahl und %) 37
Tabelle 8: Eröffnungszeitpunkt der befragten Hotels (Anzahl und %) 39
Tabelle 9: Renovierungszeitpunkt der befragten Hotels (Anzahl und %) 39
Tabelle 10: Herkunft der Gäste (Anzahl und %) 40
Tabelle 11: Zeitpunkt der Klimatisierung (Anzahl und %) 42
Tabelle 12: Art der Klimatisierung und Gästezimmeranzahl (Anzahl und % der Hotels und Ø Zimmeranzahl) 48

1. Einleitung

Der Klimawandel ist mittlerweile eine weitgehend unbestrittene Tatsache. 2015 war das wärmste Jahr seit Beginn der Temperaturaufzeichnungen. Die Veränderung des Klimas manifestiert sich in vielerlei Hinsicht. Eine wahrscheinliche Auswirkung ist neben einer allgemeinen Temperaturzunahme auch die Zunahme und Intensivierung von Hitzewellen im Sommer (Prettenthaler et al. 2011: 36ff). Diese wird aufgrund des Wärmeinseleffekts in Städten verschärft wahrnehmbar sein (Berger et al. 2014a: 517). Nicht nur die lokale Bevölkerung muss sich an die neuen Gegebenheiten anpassen, sondern auch der Tourismussektor. Dieser spielt in Österreich eine bedeutende Rolle. Er ist durch seine hohe Wetter- und Klimaabhängigkeit aber auch besonders vom Klimawandel betroffen (Prettenthaler et al. 2011: 11). Vor allem der Städtetourismus wird bei Urlaubsreisenden immer beliebter. So verzeichnet die Stadt Wien jedes Jahr prozentuelle Nächtigungszuwächse. Die Sommermonate Juli und August sind bei inländischen wie ausländischen Gästen die beliebtesten Reisemonate (Statistik Austria 2016: 24ff).

Hotels in der Bundeshauptstadt Wien müssen bei zukünftig heißeren Bedingungen weiterhin einen hohen Wohnkomfort für ihre Gäste gewährleisten. Als gängige Methode dafür erweist sich die Installation von Klimaanlagen. Klimaanlagen gelten sowohl als Anpassungsmaßnahme an den Klimawandel, als auch als Mitverursacher aufgrund ihres hohen Energieverbrauchs (Berger et al. 2014b: 517f). Bei Wiener Hotels liegt der Klimatisierungsgrad derzeit bei ungefähr fünfzig Prozent. Verschiedene Szenarien sagen einen signifikanten Anstieg der Klimatisierung in Zukunft voraus (Kranzl et al. 2011: 14f).

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Klimatisierung von Wiener Hotels. Zunächst soll der Status Quo der Klimatisierung ermittelt und dann eine mögliche zukünftige Entwicklung vorhergesagt werden. Es wird nach Gründen für einen Anstieg der Klimatisierung von Wiener Hotels gesucht. Dabei liegt das Augenmerk auf Auswirkungen des Klimawandels als auch auf sich wandelnden Komfortansprüchen von Gästen.

Motivation für diese Arbeit ist mein eigener touristischer Background. Ich stamme aus einem Tourismusbetrieb im südlichen Oberösterreich und bin daher mit der Denkweise von Hotelbetreibern vertraut. Dieses Hintergrundwissen möchte ich mit meinem Wissen über den Klimawandel aus dem Studium verbinden und daraus neue Erkenntnisse schaffen.

2. Stand des Wissens

2.1. Klimawandel

2.1.1. Allgemeines zum Klimawandel

Der Klimawandel wurde vor 100 Jahren zum ersten Mal wissenschaftlich beschrieben und drei Jahrzehnte später erstmals quantitativ abgeschätzt (Formayer und Kromp-Kolb 2009: 9). Beachtung geschenkt wurde ihm erst viele Jahre später. Die Gründung des Intergovernmental Panel on Climate Change IPCC im Jahr 1988 kann als einer der Meilensteine betrachtet werden, die das öffentliche Bewusstsein dieser Problematik vorangetrieben haben. Mittlerweile herrscht in der Wissenschaft eine Einigkeit von 95 %, dass der vom Menschen verursachte Klimawandel existiert (IPCC 2014: V).

Der Klimawandel wird durch das Wirtschafts- und Bevölkerungswachstum und dem damit einhergehenden Ausstoß von Treibhausgasen verursacht (IPCC 2014: 4). Das wichtigste anthropogen produzierte Treibhausgas ist Kohlendioxid (CO_2). Die CO_2-Konzentration hat seit der vorindustriellen Zeit im Jahr 1750 um 40% zugenommen und steigt schneller als je zuvor (IPCC 2014: 44). Mittlerweile werden immer häufiger CO_2-Konzentrationen von über 400 ppm gemessen.

Durch die Verstärkung des Treibhauseffekts ist die globale Durchschnittstemperatur vom Jahr 1880 bis zum Jahr 2012 um 0,85 °C gestiegen (IPCC 2014: 2). Je nach Region ist die Erwärmung deutlich stärker ausgefallen. So ist die Temperatur im alpinen Raum in den letzten 150 Jahren um fast 2 °C angestiegen (Formayer und Kromp-Kolb 2009: 9).

Der Klimawandel beschränkt sich nicht auf den Temperaturanstieg, sondern beeinflusst eine Vielzahl von Klimagrößen, die von ebenso großer Bedeutung sind, auf die in der vorliegenden Arbeit aber nicht näher eingegangen werden kann.

2.1.2. Klimamodelle und -Szenarien

Um Klimaszenarien zu erstellen, werden gekoppelte globale Klimamodelle (GCMs) verwendet. Da die Auflösung dieser Modelle für die Untersuchung regionaler und lokaler Effekte zu niedrig ist, ist eine weitere Auflösung der Szenarien notwendig. Eine Methode dafür ist Dynamisches Downscaling mit einem regionalen Klimamodell (RCM). Die Auflösung des RCMs ist ausschlaggebend für die Qualität des zu erstellenden Klimawandel-Szenarios. Für Szenarien in Österreich wird häufig das RCM REMO-UBA, das regionale Klimamodell des Max Planck Instituts in Hamburg, verwendet. Im Auftrag des Deutschen Umweltbundesamts (UBA) produziert dieses Modell Klimawandel-Durchläufe für das gesamte 21. Jahrhundert unter den Emissions-Szenarien B1, A1B und A2 des IPCC (Erläuterung siehe nächste Seite). Es hat eine Auflösung von 10 Kilometern für ganz Deutschland, aber auch Teile der Schweiz und ganz Österreich (Amann et al. 2014a: 519). Als Basis für das RCM REMO-UBA dienen die Ergebnisse des globalen Klimamodells GCM ECHAM5 (Kranzl et al. 2011: 2).

Die Emissions-Szenarien B1, A1B und A2 sind Szenarien aus dem IPCC Spezial Bericht über Emissions-Szenarien (SRES, 2000). Die SRES Szenarien sind in vier Gruppen geteilt (A1, A2, B1 und B2), die verschiedene Entwicklungspfade beschreiben, welche zu mehr oder weniger Treibhausgasemissionen führen können. Dabei werden demographische, ökonomische und technologische Faktoren berücksichtigt. In Szenario A1 wird eine Welt mit raschem wirtschaftlichen Wachstum und einer ausbalancierten Nutzung aller verfügbarer Ressourcen (fossile sowie nicht-fossile) angenommen. B1 beschreibt eine konvergierende Welt mit derselben Populationsdichte wie in A1, jedoch mit raschen Veränderungen der ökonomischen Strukturen hin zu einer auf Service und Information basierenden Wirtschaft. A2 bezeichnet eine sehr heterogene Welt mit starkem Bevölkerungswachstum und einem langsamen wirtschaftlichen und technologischen Fortschritt (IPCC 2007: 44). Inzwischen wurden die SRES Szenarien im fünften Assessment Report des IPCC von den Representative Concentration Pathways (RCPs) abgelöst. RCPs beschreiben vier verschiedene Wege, entlang derer sich Treibhausgasemissionen, Treibhausgaskonzentrationen in der Atmosphäre, Luftverschmutzung und Landnutzung im Laufe des 21. Jahrhunderts entwickeln können. Das geringste Szenario, das die stärkste Eindämmung der Emissionen erfordert, ist RCP2.6. Dann gibt es zwei mittlere Szenarios (RCP4.5 und RCP6.0) und das Szenario RCP8.5 mit den höchsten Treibhausgasemissionen (IPCC 2014: 57).

2.1.3. Szenarien für Österreich und Wien

Als Basis für die Aufbereitung lokaler Klimaszenarien in Österreich verwendet die Studie von Kranzl et al. (2011) die REMO-UBA Modellergebnisse, angetrieben durch die Emissionsszenarien B1, A1B und A2. Mithilfe dieser Szenarien wird die Entwicklung von Kühlgradtagen, Hitzegradtagsummen und Heizgradtagen auf Gemeinde-Ebene dargestellt. Bei der allgemeinen Temperaturentwicklung in Österreich zeigen alle drei Szenarien bis zum Ende des Jahrhunderts einen Anstieg. Beim B1-Szenario beträgt er ungefähr zwei Grad, bei den beiden anderen Szenarien über drei Grad Celsius (Abbildung 1). Im regionalen Modell fällt der Anstieg um ungefähr ein Grad geringer aus, was auf die realistischere Modellierung des Niederschlags zurückzuführen sein könnte (Kranzl et al. 2011: 2ff).

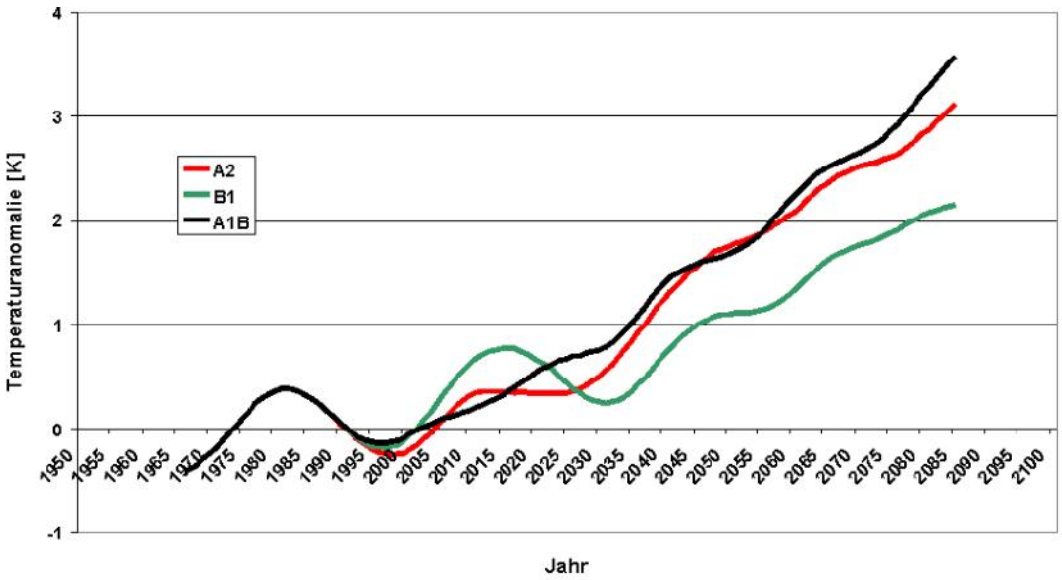

Abbildung 1: Entwicklung der Jahresmitteltemperatur in Österreich (relativ zu 1961-1990) nach drei verschiedenen Emissionsszenarien des RCM REMO-UBA bis 2100 (Kranzl et al. 2011: 3)

Laut einer Studie von Töglhofer et al. (2008) wird der Temperaturanstieg in Österreich und anderen kontinental geprägten Regionen etwa doppelt so stark ausfallen wie der globale Durchschnittswert. Das angewandte Szenario sagt für Österreich einen Temperaturanstieg zwischen 1,8 °C und 2,7 °C bis zum Zeitraum 2041-2050 im Vergleich zur Referenzperiode 1981-1990 voraus. Konkret zeigt es einen Anstieg von 2,4 °C im Frühling, 2,3 °C im Sommer, 2,7 °C im Herbst und 1,8 °C im Winter. Laut diesem Szenario würde im Frühling, Sommer und Herbst die höchste Temperaturzunahme verzeichnet werden. Das Szenario wurde mit einem regionalen Klimamodell auf Basis des globalen Modells ECHAM5 erstellt und mit dem Emissionsszenario IS92a des IPCC angetrieben. Die Daten für die Tagesmitteltemperaturen wurden aus der Vera-Datenbasis des Instituts für Meteorologie der Universität Wien extrahiert (Töglhofer et al. 2008: 13ff).

Eine Studie von Berger et al. (2014) enthält eine Grafik über die Temperaturentwicklung speziell für Wien. Dieses Szenario wurde ebenfalls aus dem Klimamodell REMO-UBA abgeleitet und mit dem Emissionsszenario A1B angetrieben (Berger et al. 2014a: 519).

Abbildung 2 zeigt die Wintertemperaturen im Dezember, Jänner und Februar (DJF = graue gepunktete Linie) und die Sommertemperaturen im Juni, Juli und August (JJA = schwarze Linie) in Wien. Um die Kurven zu glätten, wurde ein 20-Jahres-Filter darüber gelegt. Sowohl die Wintertemperaturen als auch die Sommertemperaturen zeigen ab dem Jahr 2010 einen kontinuierlichen Anstieg der Durchschnittstemperaturen auf über 4 Grad bis zum Jahr 2100 im Vergleich zum saisonalen Mittel der Referenzperiode 1961-1990 (Berger et al. 2014a: 519).

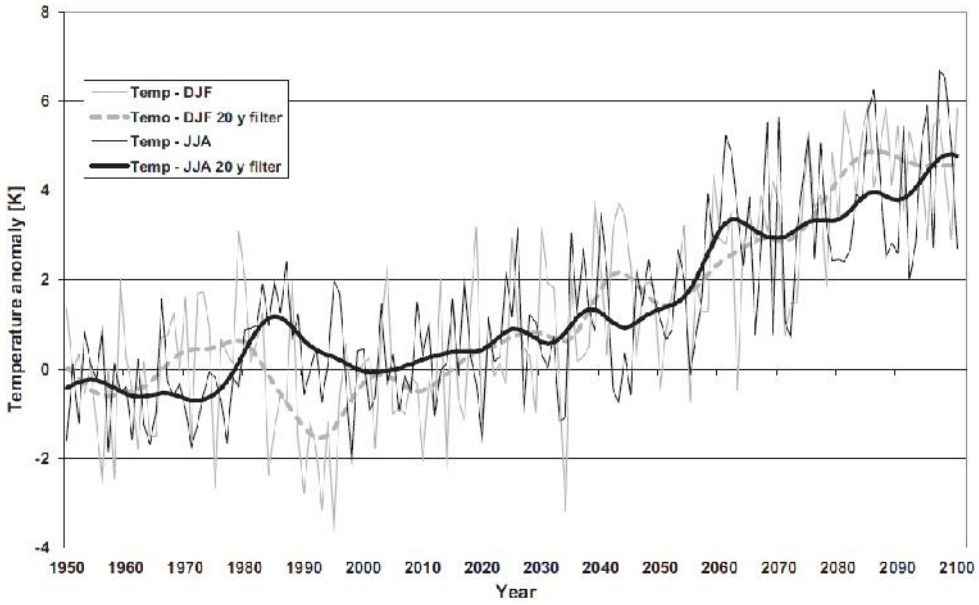

Abbildung 2: Entwicklung der Winter- und Sommertemperaturen in Wien (Berger et al. 2014a: 519)

Eine weitere Grafik bildet den Jahreszyklus der monatlichen Durchschnittstemperaturen für zwei Beobachtungsperioden (1961-1990 und 1980-2008) und zwei Szenario-Perioden (2011-2040 und 2036-2065) für die Wetterstation Wien Hohe Warte (HOWA) ab (Abbildung 3). Der bereits stattgefundene Temperaturanstieg wird durch die Differenz zwischen der schwarzen Linie und der schwarz gepunkteten Linie deutlich. Dieser Anstieg machte sich vor allem im Jänner und Februar sowie im Zeitraum zwischen Mai und August bemerkbar. Im Frühling und Herbst gab es hingegen wenig Veränderung. Auch der prognostizierte Temperaturanstieg der Szenario-Perioden fällt am deutlichsten in den Winter- und Sommermonaten aus (Berger et al. 2014a: 520).

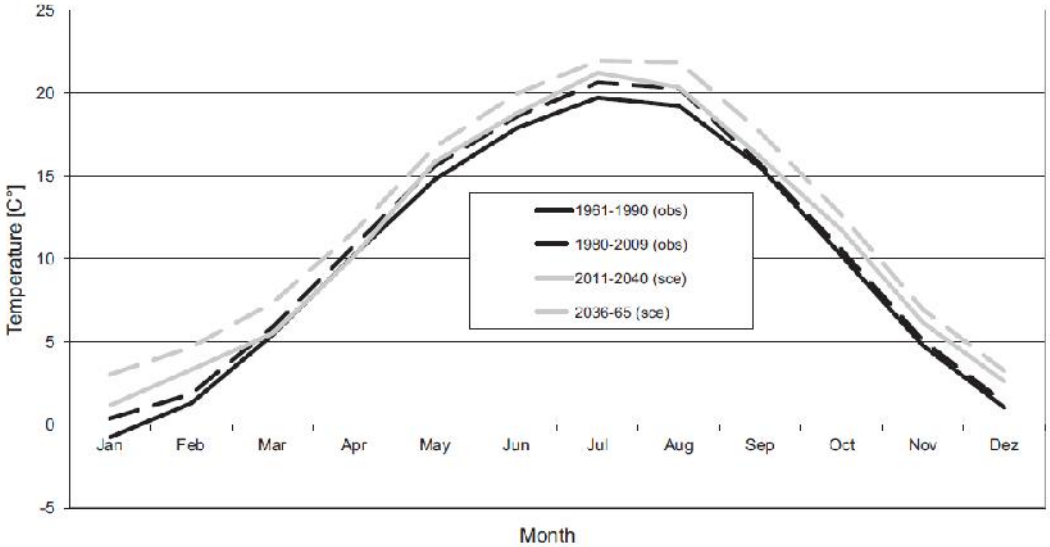

Abbildung 3: Jahreszyklus der monatlichen Durchschnittstemperatur für vier verschiedene Perioden (Beobachtungen und Szenarien) in Wien auf der Wetterstation Wien Hohe Warte (HOWA) (Berger et al. 2014a: 520)

Auch die Studie „Tourismus im Klimawandel“ von Prettenthaler und Formayer (2011) enthält Sommer-Temperaturszenarien für Österreich. Demnach ist die Durchschnittstemperatur im Juni, Juli und August in Wien in der Periode 1961-1990 zu 1976-2005 um 0,7 bis 0,8 Grad

gestiegen (Prettenthaler und Formayer 2011: 77). Für Österreich wird ein Temperaturanstieg im Sommer in der Periode 2011-2040 je nach Emissionsszenario von zirka 0,3 bis über 0,5 Grad und für die Periode 2036-2065 von über 0,5 bis zirka 1,7 Grad prognostiziert. Die Referenzperiode ist jeweils 1971-2000 (Prettenthaler und Formayer 2011: 39f).

Für die vorliegende Arbeit ist auch die Änderung der Kühlgradtage interessant. Als Kühlgradtag wird die Differenz zwischen der Tagesmitteltemperatur und der Grenztemperatur bezeichnet, sobald die Grenztemperatur überschritten wird. Diese beträgt in den gängigsten Definitionen 18,3° Celsius (Taboga 2014: 10; Töglhofer et al. 2008: 14). Es wird angenommen, dass das Überschreiten dieser Grenztemperatur Kühlungsmaßnahmen erforderlich macht (Dowling 2013: 409).

Nach Kranzl et al. (2011) wird die Anzahl der Kühlgradtage bis zum Jahr 2050 einen rasanten Anstieg erfahren. In Abbildung 4 wird die mittlere Kühlgradtagssumme der Periode 1961-1990 abgebildet. Das ist die Summe der Temperaturdifferenzen aller Kühlgradtage eines Jahres, gemittelt auf die 30-Jahres-Periode. Die Kühlgradtagssumme wird in Grad angegeben. Laut Kranzl et al. (2011) kamen in der Klimanormalperiode von 1961-1990 nur in den wärmsten Regionen Österreichs Werte zwischen 200 und 250 Grad vor. Abbildung 5 zeigt ein Szenario der mittleren Kühlgradtagssumme für die Periode 2036-2065. Laut diesem Szenario werden Werte zwischen 200 und 250 Grad in mehreren Gebieten zur Normalität werden. Vor allem in der Großstadt Wien werden Werte über 250 Grad keine Seltenheit mehr sein (Kranzl et al. 2011: 2ff).

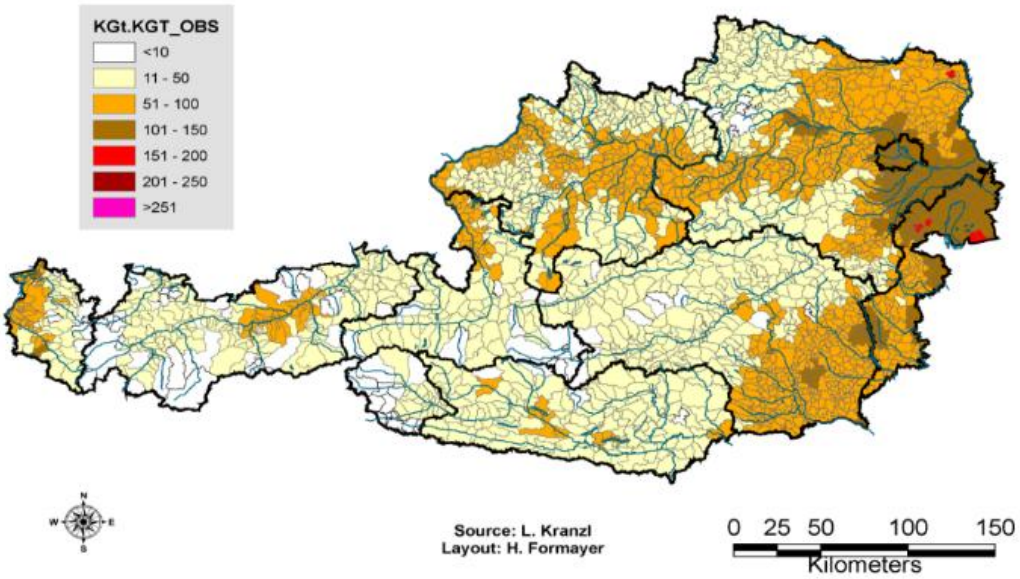

Abbildung 4: Mittlere beobachtete Kühlgradtagssumme auf Gemeindeebene in Österreich für die Referenzperiode 1961-1990 (Kranzl et al. 2011: 5)

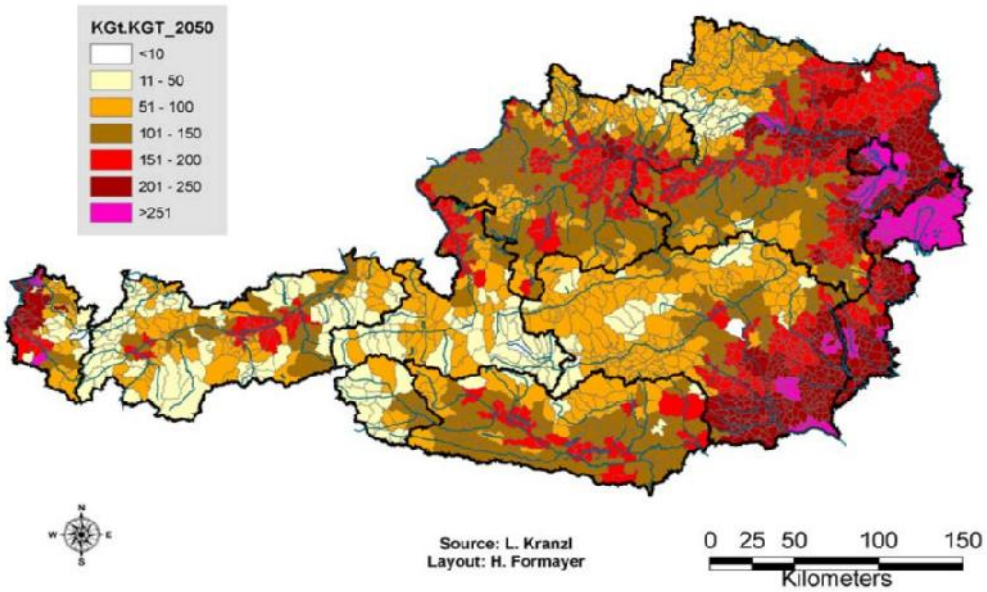

Abbildung 5: Szenario für die mittlere Kühlgradtagsumme auf Gemeindeebene in Österreich für die Periode 2036-2065 basierend auf dem Klimaänderungssignal von REMO-UBA (A1B) (Kranzl et al. 2011: 6)

Auch in Bezug auf die Hitzetage wird ein deutlicher Anstieg verzeichnet. Als Hitzetage werden Tage mit einer Maximaltemperatur von mindestens 30°C bezeichnet. Um 2020 treten noch großflächig Temperatursummen der Hitzetage unter 200 Grad auf. Nur in den heißesten Regionen gibt es Werte über 300 Grad und somit mehr als 10 Hitzetage im langjährigen Mittel. Im Zeitraum um 2080 verzeichnen die heißesten Regionen bereits Werte über 1000 Grad mit mehr als 30 Hitzetagen. Auch in der Wiener Innenstadt werden je nach Szenario Werte zwischen 700 und 1000 Grad erreicht (Kranzl et al. 2011: 2ff).

Nach Töglhofer et al. (2008) zeigt die Anzahl der Kühlgradtage zwischen 1981-1990 und 2041-2050 einen deutlichen Anstieg (Abbildung 6). In den Gebieten, in denen bereits im Ausgansszenario hohe Werte an Kühlgradtagen vorkommen, ist die absolute Zunahme am größten. Diese Gebiete sind Nordostösterreich, die Südoststeiermark und das Südburgenland mit einer Zunahme der Kühlgradtagssumme zwischen 200 und 300 Grad. Des Weiteren zeigt die Studie, dass die Kühlgradtage mit abnehmender Seehöhe überproportional zunehmen (Töglhofer et al. 2008: 20ff).

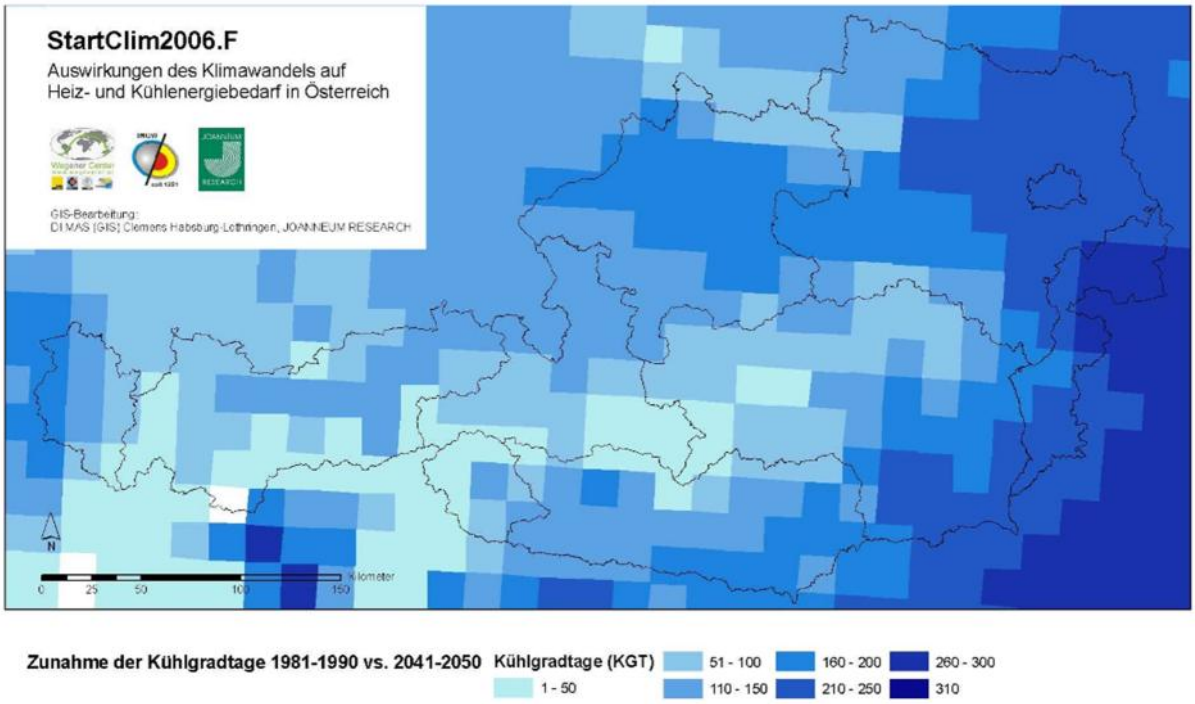

Abbildung 6: Zunahme der Kühlgradtage zwischen 1981-1990 und 2041-2050 (Startclim2006.F 2006: 26)

Während die Zunahme der Kühlgradtage österreichweit sehr heterogen ausfällt, wird Wien mit seiner nordöstlichen Lage und niedrigen Seehöhe in zweierlei Hinsicht zum „Hot Spot". Bei näherer Analyse der Änderungen der Kühlgradtage für Wien auf Monatsbasis zeigt sich, dass für die gesamte Periode Mai bis September deutliche Zunahmen zu verzeichnen sind (Abbildung 7) (Töglhofer et al. 2008: 25).

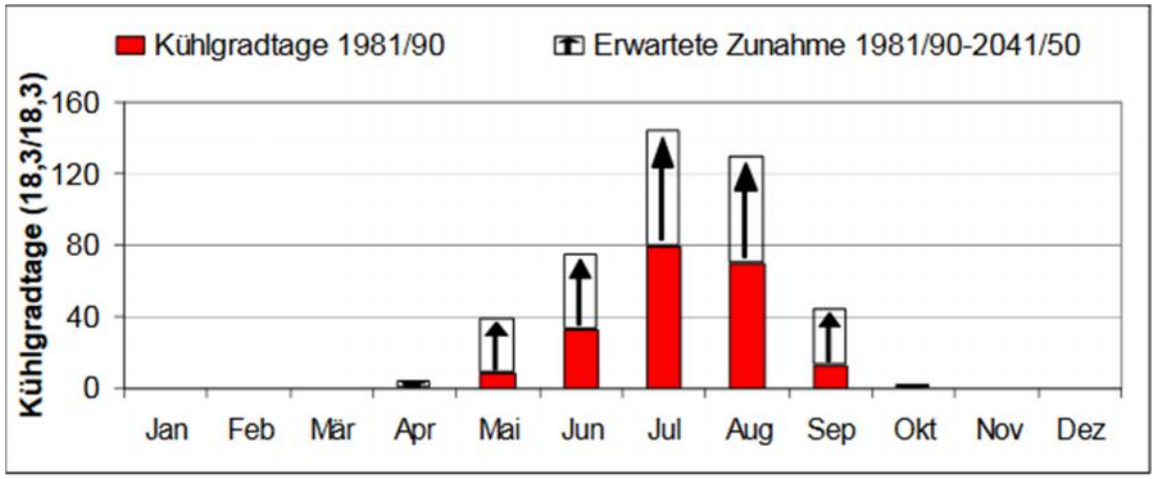

Abbildung 7: Erwartete Zunahme der Kühlgradttage in Wien in den Sommermonaten von 1981/90-2041/50 (Startclim2006.F 2006: 31)

Die Literatur ist sich weitgehend einig, dass die Temperatur in Österreich im Laufe des Jahrhunderts stark ansteigen wird. In Wien wird diese Temperaturerhöhung besonders hoch ausfallen. Die Anzahl der Kühlgradtage wird schon bis 2050 dramatisch zunehmen und Anpassungsmaßnahmen erforderlich machen.

2.2. Tourismus im Klimawandel

Der Tourismus ist einer der größten und am schnellsten wachsenden Sektoren der Welt (Prettenthaler und Formayer 2011: 9). Die Zahl der internationalen Ankünfte stieg von ungefähr 25 Millionen im Jahr 1950 auf 940 Millionen im Jahr 2010. 2030 wird die Zahl der Ankünfte laut der UN Welt Tourismus Organisation (UNWTO) 1,8 Milliarden betragen (Scott et al. 2012: 213f). In Europa entwickelt sich vor allem der Städtetourismus in einem rasenden Tempo (Radojevic et al. 2015: 14).

Der Tourismus ist durch seine hohe Wetter- und Klimaabhängigkeit besonders von den ökologischen und sozio-ökonomischen Auswirkungen des Klimawandels betroffen (Prettenthaler und Formayer 2011: 11). Am schlimmsten trifft es tief gelegene Inseldestinationen sowie Destinationen, die bereits jetzt mit sehr hohen Temperaturen zu kämpfen haben. Diese Gebiete sind zumeist besonders abhängig von den Einkünften durch den Tourismus (Scott et al. 2012: 214).

Auch in Österreich spielt der Tourismus eine bedeutende Rolle. Der Staat erwirtschaftet einen höheren Anteil seines BIP/Kopf in diesem Sektor als vergleichbare Industrienationen (Prettenthaler und Formayer 2011: 9). Im Jahr 2012 waren es laut Statistik Austria 7,4 %. Die gesamte Wertschöpfung aus dem Tourismus betrug 22,713 Milliarden Euro (STATISTIK AUSTRIA 2015: 64). Die Zahl der Übernachtungen betrug im Jahr 2015 135,2 Millionen, davon in Wien 14,328 Millionen. Der Wiener Tourismus verzeichnete mit einem Plus von 5,9 % den größten Nächtigungszuwachs (STATISTIK AUSTRIA 2016: 19). Die starke Abhängigkeit vom Tourismus macht die österreichische Wirtschaft vulnerabel gegenüber Veränderungen, die durch den Klimawandel verursacht werden (Prettenthaler und Formayer 2011: 9).

Eine Grafik von Prettenthaler und Formayer (2011) zeigt die durchschnittlichen Nächtigungszahlen in Österreich von 2000-2004 und macht deutlich, welche bedeutende Rolle Wien bei den absoluten Nächtigungen in Österreich spielt (Abbildung 8). Grundsätzlich ist die Zahl der Übernachtungen im Alpenraum und in den Städten am höchsten (Prettenthaler und Formayer 2011: 22).

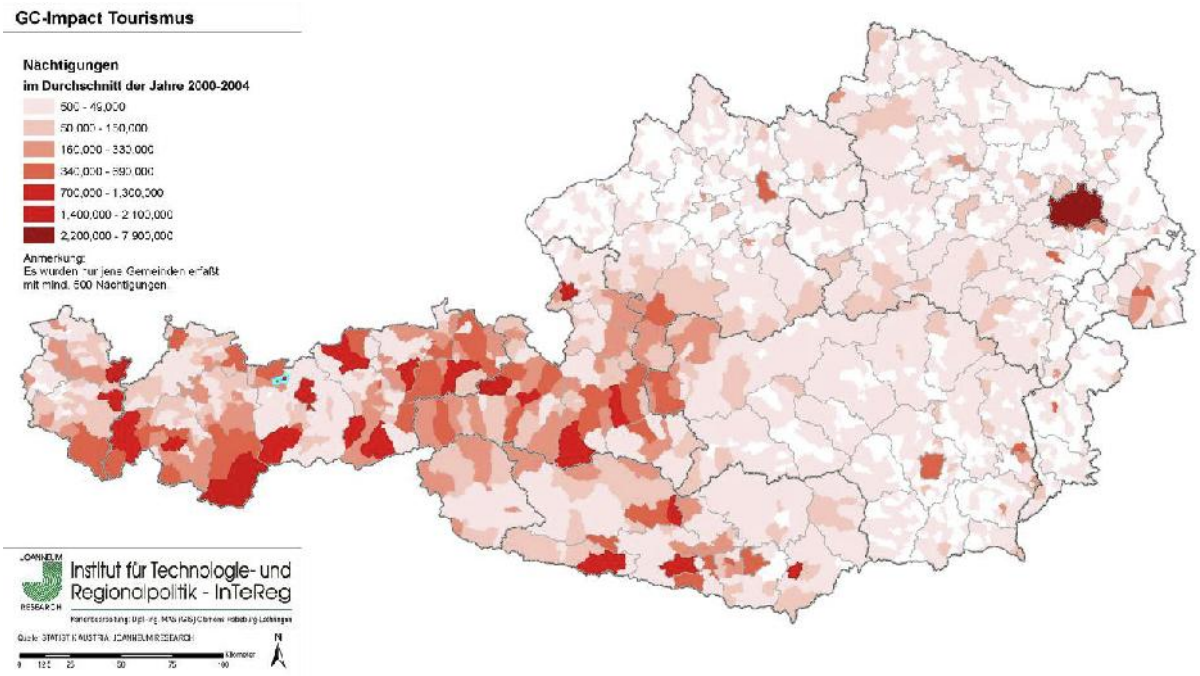

Abbildung 8: Durchschnittliche Zahl der Nächtigungen in Österreich (Prettenthaler und Formayer 2011: 22)

Der Tourismus in Österreich befindet sich im Wachstum. Für die vorliegende Arbeit ist vor allem der Sommertourismus interessant.

Laut Statistik Austria verzeichnete die Sommersaison 2015 69,43 Mio. Gästenächtigungen. Das entspricht einem Wachstum von 3,3% gegenüber der Sommersaison 2014. Auch die Zahl der Ankünfte erhöhte sich um 6,3% im Vergleich zur Vorjahressaison auf einen neuen Höchstwert von 21,86 Millionen. Die ausländischen Ankünfte nahmen mit 14,45 Mio. um 7,5% zu, die inländischen mit 7,4 Mio. um 4%.

Die durchschnittliche Aufenthaltsdauer nimmt seit Jahrzehnten kontinuierlich ab. Die Gäste bleiben seit dem Sommer 1985 durchschnittlich um 2 Nächte kürzer. Bei ausländischen Gästen beträgt die durchschnittliche Aufenthaltsdauer 3,3 Nächte, bei den inländischen sind es 2,9.

Knapp über die Hälfte der Ausländernächtigungen entfielen im Jahr 2015 auf deutsche Gäste. Die Übernachtungen aus dem Herkunftsmarkt Deutschland entwickelten sich positiv, ebenso wie die übrigen wichtigsten ausländischen Herkunftsmärkte (Abbildung 9). Die Nächtigungen aus den Niederlanden, der Schweiz, Italien, dem Vereinigten Königreich, der Tschechischen Republik und der USA stiegen an, während die Nächtigungen aus Russland, Belgien und Frankreich zurückgingen (Statistik Austria 2016: 24f).

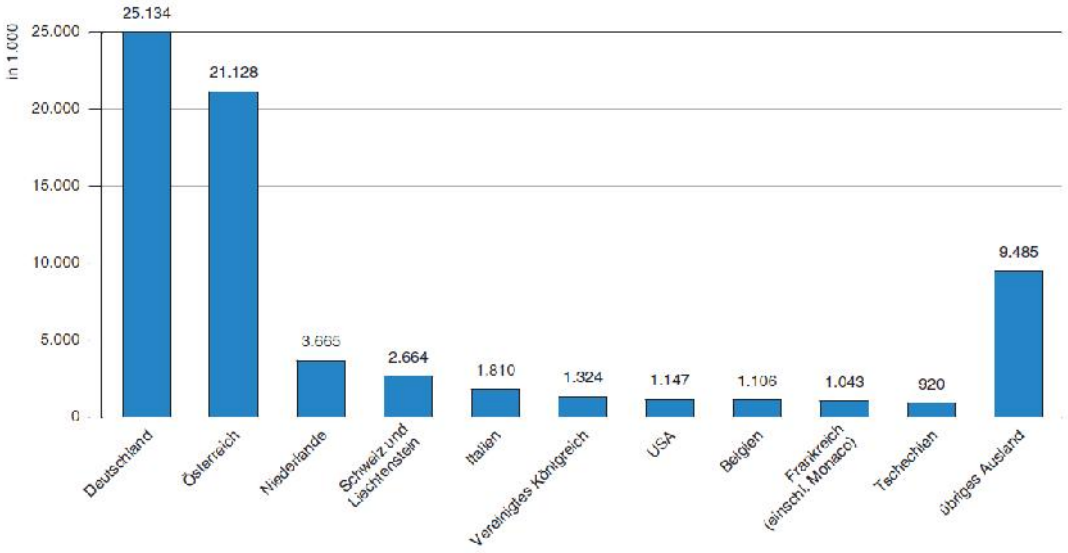

Abbildung 9: Übernachtungen nach den wichtigsten Herkunftsländern in der Sommersaison 2015 (Statistik Austria 2016: 25)

Der Städtetourismus (Wien und die Landeshauptstädte) verzeichnete mit 12,59 Mio. Übernachtungen in der Sommersaison 2015 ein Plus von 6,2 %. Die Ausländernächtigungen stiegen am stärksten an. Die meisten Übernachtungen gab es in Wien mit 8,28 Millionen. Dort wurden auch die größten Zunahmen bei den inländischen als auch ausländischen Übernachtungen verzeichnet. Vor allem Gäste aus den USA, Italien und Russland bevorzugen die Bundeshauptstadt Wien als Reisedestination (Statistik Austria 2016: 26).

Von den gesamten Nächtigungen in der Stadt Wien im Jahr 2015 (14,33 Mio.) verfielen die meisten auf die drei inneren Bezirke 1 (2,47 Mio.), 2 (1,77 Mio.) und 3 (1,54 Mio.). Die geringste Anzahl an Übernachtungen verzeichneten die Bezirke 21 (40.623), 23 (55.218) und 18 (57.051). Innerhalb der letzten zehn Jahre erreichten alle Bezirke ein Wachstumsplus (MA 23 2016).

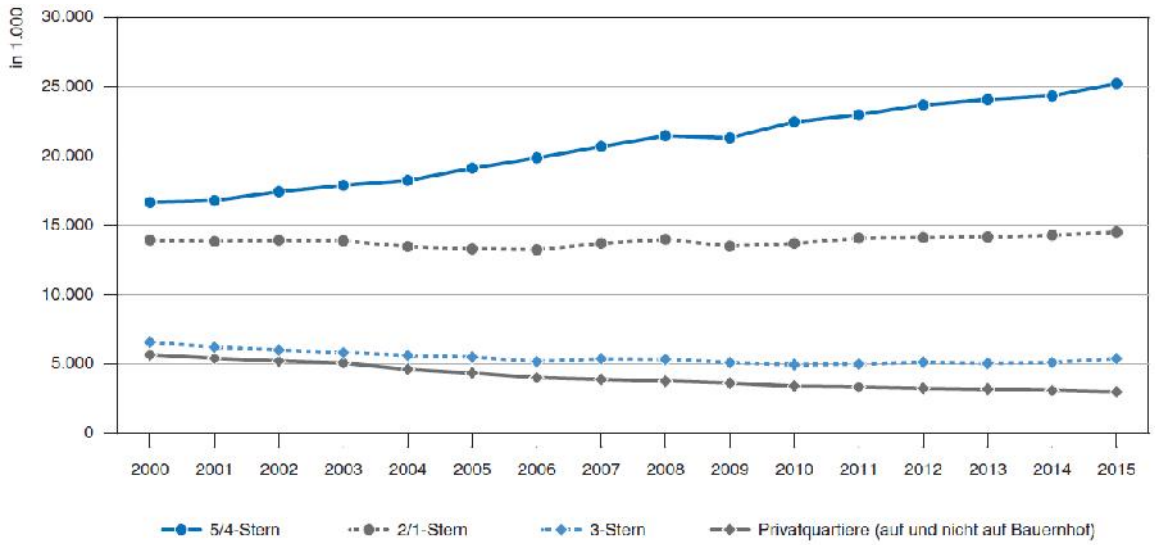

Abbildung 10: Übernachtungen nach Unterkunftsarten seit der Sommersaison 2000 (Statistik Austria 2016: 25)

Bei den Übernachtungen nach Unterkunftsarten verzeichneten alle Hotels und ähnliche Betriebe gegenüber der Sommersaison 2014 eine positive Entwicklung (Abbildung 10). 5-/4-Stern Betriebe und 2-/1-Stern Betriebe meldeten einen höheren Zuwachs als 3-Stern

Betriebe. Übernachtungen in Privatquartieren gingen weiter zurück (Statistik Austria 2016: 26).

Fragestellungen über den Tourismus in Bezug auf den Klimawandel gewannen in der Fachliteratur erst seit wenigen Jahren an Bedeutung (Prettenthaler und Formayer 2011: 11). Der Großteil der wissenschaftlichen Studien legt das Augenmerk auf den österreichischen Wintertourismus, der auf sichere Schneeverhältnisse angewiesen und dadurch besonders klimaabhängig ist. Es gibt vereinzelte Studien über die Auswirkungen des Klimawandels auf den österreichischen Sommertourismus. Auf diese wird in der Folge kurz eingegangen.

Eine Studie von Brandenburg et al. (2011), die vom österreichischen Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft in Auftrag gegeben wurde, beschäftigt sich mit den Herausforderungen vermehrter Hitzetage im Städtetourismus. Es wurde eine Befragung unter Wiener Städtetouristen durchgeführt, um Rückschlüsse auf ihr Reiseverhalten zu ziehen. Bei der Befragung stellte sich heraus, dass ein Drittel der Urlauber nicht mit derart hohen Temperaturen in Wien gerechnet hätte. Ein Viertel der Befragten würde im Sommer nicht wieder in Wien Urlaub machen. Der Großteil der Befragten wohnte in einer Unterkunft mit Klimaanlage beziehungsweise Ventilator und war mit den jeweiligen Kühlungsmaßnahmen zufrieden. Viele der übrigen Befragten wünschten sich eine Klimaanlage oder einen Ventilator in ihrer Unterkunft (Brandenburg 2011: 3). Die Autorinnen und Autoren der Studie sehen hier klaren Handlungsbedarf von Seiten der Stadt als auch von Seiten der Beherbergungsbetriebe. Sie zeigen die Wichtigkeit der Entwicklung eines ganzheitlichen Kühlungskonzepts der Stadt auf, das vor allem mit passiven Kühlungsmethoden, Beschattung und Bepflanzung möglich gemacht werden soll (Brandenburg 2011: 4ff).

Eine Studie von Formayer und Kromp-Kolb (2009), die vom Umweltlandesrat und der Landes-Tourismusorganisation des Landes Oberösterreich in Auftrag gegeben wurde, sieht den Städtetourismus im Hinblick auf den Klimawandel als weitgehend indifferent an. Die einzige nennenswerte Auswirkung laut Studie, sei die zunehmende Hitzebelastung im Hochsommer. Städteplanerische Maßnahmen wie die Schaffung von Grünanlagen und Schattenangeboten sollen Abhilfe verschaffen (Formayer und Kromp-Kolb 2009: 33).

Eine Studie von Mooshammer et al. (2007) untersucht die Auswirkungen von Hitze auf die Sterblichkeit von Menschen in Oberösterreich. Die Anzahl und Dauer von Hitzeperioden in Österreich wird aufgrund der globalen Erwärmung in Zukunft ansteigen. Als Hitzeperioden gelten Perioden, in denen an mindestens drei Tagen in Folge jeder Tag die Maximaltemperatur von 30 °C überschreitet und nicht unter 25 °C abfällt (Mooshammer et al. 2007: 13). Die Studie kommt zu dem Schluss, dass das Sterberisiko während Hitzeperioden zunimmt. Vor allem ältere Menschen und Menschen, die sich häufig im Stadtgebiet aufhalten, zählen zur Risikogruppe. Auch Touristen sind davon betroffen. Bewusstseinsbildung, städteplanerische Maßnahmen zur Schaffung von kühlen Flächen sowie langfristige städtebauliche Maßnahmen zur Kühlung von Wohnräumen werden empfohlen, um das Sterberisiko zu verringern (Mooshammer et al. 2007: 18, 24f).

Der Tourismus ist nicht nur von den Auswirkungen des Klimawandels betroffen, sondern gilt ebenso als großer Verursacher von Treibhausgasemissionen (Scott et al. 2012: 213). Die internationale Konferenz über Klimawandel und Tourismus der Vereinten Nationen, die 2007

in Davos stattfand, gab eine Schätzung über den Beitrag des internationalen Tourismus zu den globalen Treibhausgasemissionen ab. Demnach wurden im Jahr 2005 zirka 5% des weltweit emittierten Kohlendioxids durch den Tourismus verursacht. Später wurde diese Zahl korrigiert auf 5,2-12,5% Anteil des Tourismus am globalen Strahlungsantrieb (Scott et al. 2012: 214).

2.3. Klimatisierung

2.3.1. Definition

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit Klimatisierung. Für die Begriffe „Klimatisierung“ und „Klimaanlage“ werden folgende Definitionen verwendet:

- „Klimatisierung ist die Erzeugung eines erwünschten Raumklimas. Das umfasst nicht nur die Bereitstellung einer bestimmten Raumtemperatur, sondern auch die Einhaltung bestimmter Werte für Feuchte, Reinheit und Zusammensetzung der Luft“ (Simader und Rakos 2005: 2).
- „Klimatisierung wird mit Hilfe von Klimaanlagen erreicht. Klimaanlagen sind raumlufttechnische (RLT) Anlagen mit einer Lüftungsfunktion und den Luftbehandlungsfunktionen Heizen, Kühlen, Befeuchtung und Entfeuchten“ (Simader und Rakos 2005: 2).

Diese Definitionen werden verwendet, da sie umfassend, zweckdienlich und leicht verständlich sind. In der vorliegenden Arbeit ist jedoch lediglich die Kühlungsfunktion der Klimaanlagen, also der Teilbereich der Kältetechnik von Bedeutung. Wenn von „Klimatisierung“ gesprochen wird, ist hier vor allem die Funktion zur Kühlung von Räumen oder Gebäuden gemeint.

2.3.2. Arten der Klimatisierung

Um Innenräume kühlen zu können, werden Kälteanlagen oder Kältemaschinen benötigt. Grundsätzlich kann bei der Kälteerzeugung zwischen Kaltdampfprozessen und Kaltgasprozessen unterschieden werden. Bei Kaltdampfprozessen wird ein Kältemittel nach der Kondensation in ein Nassdampfgebiet entspannt, wodurch der Umgebungsluft Wärme entzogen wird. Bei Kaltgasprozessen ist das Arbeitsmedium gasförmig und wird expandiert. Des Weiteren kann zwischen Antriebsarten unterschieden werden. Kaltdampf- und Kaltgasmaschinen können entweder mit mechanischer Energie oder mit thermischer Energie angetrieben werden (Simader und Rakos 2005: 1).

Marktdominierend sind Kaltdampfprozesse mit mechanischer Energiezufuhr (in Form von elektrischer Energie), sogenannte Kompressionskältemaschinen. Abbildung 11 zeigt ein vereinfachtes Verfahrensschema einer Kompressionskältemaschine.

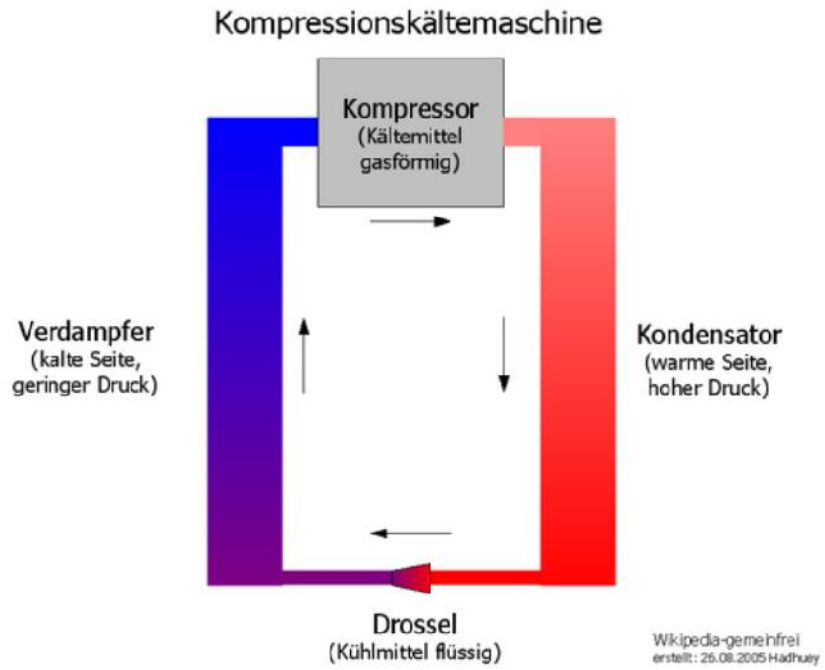

Abbildung 11: Verfahrensschema einer Kompressionskältemaschine (Wikipedia 2005)

Bei Kaltdampfprozessen mit thermischer Energiezufuhr werden Absorptions-, Adsorptions- und DEC-Anlagen unterschieden (Simader und Rakos 2005: 10ff). Diese werden nicht mit Strom, sondern mit Warmwasser betrieben. Dieses Warmwasser kann auch durch Solarenergie erzeugt werden oder über ein Fernwärmnetzwerk in die Anlage gespeist werden. Da die Energie in Form von Warmwasser und nicht von Strom zugeführt wird, werden thermische Solaranlagen benötigt, keine Photovoltaikanlagen. Bei der Kühlung durch Fernwärme handelt es sich um eine spezielle Methode der Fernkälte. Es wird dabei kein Kaltwasser über die Rohrleitungen transportiert, sondern Warmwasser. Die Kälte wird erst vor Ort durch eine thermisch betriebene Kältemaschine erzeugt. Thermisch betriebene Kaltdampfprozesse benötigen keine ozonschädlichen oder treibhauswirksamen Kältemittel für ihren Betrieb (Simader und Rakos 2005: 35). Auf die Umweltauswirkungen von Klimageräten wird in Kapitel 2.3.5. näher eingegangen.

Abbildung 12 zeigt ein vereinfachtes Verfahrensschema des Kälteerzeugungsprozesses mittels Absorption. Die größten Unterschiede zur Kälteerzeugung mittels Kompressionskältemaschinen sind die thermische Verdichtung statt mechanischer Kompression und die Verwendung von aufbereitetem Wasser anstelle von Kältemitteln (Ilmenauer Wärmeversorgung GmbH).

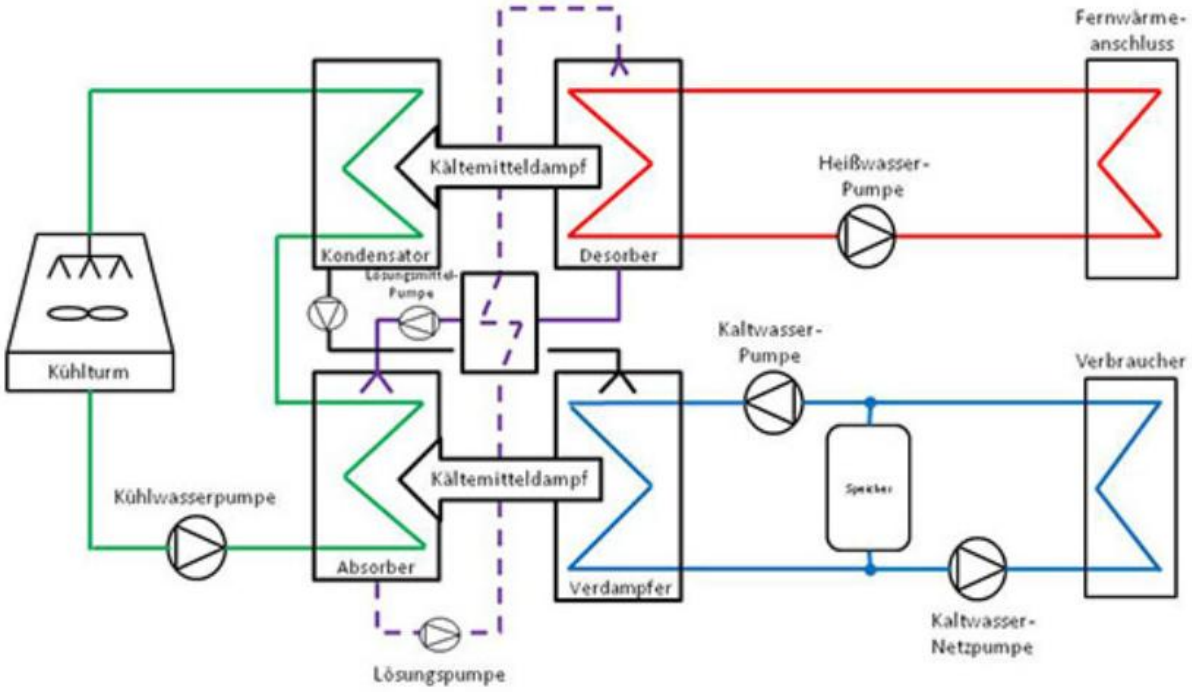

Abbildung 12: Vereinfachtes Verfahrensschema Absorptionskälte mit Fernwärmeanschluss (Ilmenauer Wärmeversorgung GmbH)

Herkömmliche Klimaanlagen – Kompressionskältemaschinen – gibt es in zwei Ausführungen: dezentral oder zentral. Dezentrale Klimaanlagen dominieren den weltweiten Markt mit einem Anteil von knapp 90%. Sie können je nach Bedarf individuell eingesetzt werden und kühlen einzelne Räume. Zu den dezentralen Klimageräten zählen: Splitklimageräte, Ducted-Splitklimageräte, Innenklimageräte, Fensterklimageräte und Mobilklimageräte. Zentrale Klimaanlagen hingegen generieren Kälte für gesamte Gebäude und verteilen sie dann in die einzelnen Räume. Die Kühlung zentraler Anlagen erfolgt mithilfe von Wasser oder Luft (Simader und Rakos 2005: 111).

Abbildung 13: Kompaktklimagerät für Fenster- oder Wandeinbau (links), Innengerät eines Splitklimageräts (Mitte) und Außengerät eines Splitklimageräts (rechts) (Nipkow 2007: 7f)

Kühlung durch Solarenergie oder Fernwärme ist derzeit noch wenig verbreitet, besitzt jedoch großes Potenzial und bildet eine umweltfreundlichere Alternative zu herkömmlichen Klimaanlagen. Vor allem in Europa ist das Interesse an diesen beiden Kühltechnologien groß (Simader und Rakos 2005: 3f). Kältemaschinen, die mit Solarenergie oder Fernwärme betrieben werden können, sind am Markt verfügbar, fertige Kühlungssysteme hingegen kaum (Müller et al. 2010: 124). Im Vergleich zu herkömmlichen Kühlsystemen sind die Investitions-

und Systemkosten von solarthermischer Kühlung deutlich höher (Desideri et al. 2009: 1378), wodurch diese in Österreich noch kaum Anwendung findet (Müller et al. 2010: 124).

In Wien ist das Potenzial für Kühlung durch Fernwärme besonders hoch (Büchele et al. 2015: 14). Die Stadt deckt rund 40% der österreichischen Kältepotenziale ab (Simader und Rakos 2005: 159). Wärmebetriebene Kältemaschinen brauchen hohe Vorlauftemperaturen, um energetisch sinnvoll zu sein. In Wien werden diese Temperaturen in bestimmten Netzgebieten problemlos erreicht (Simader und Rakos 2005: 4f).

Simader und Rakos (2005) sehen ein großes Potenzial für thermische Kühltechnologien bei großen Bürogebäuden und Hotels. Da Hotels im Vergleich zu Bürogebäuden einen großen Teil der Kühlung auch in der Nacht benötigen, ist das technische und wirtschaftliche Potenzial der Solarvariante geringer, da ein Back-up System für den Nachtbetrieb benötigt wird und die Investitionskosten vergleichsweise hoch sind. Für die Variante mit Fernwärme gelten beide Potenziale bei Hotels als sehr groß (Simader und Rakos 2005: 126ff). Das größte Potenzial für die Anwendung thermischer Kühlungstechnologien bilden 4-5-Sterne Hotels mit einer hohen Gästezimmeranzahl (Simader und Rakos 2005: 138). Da in der Stadt Wien besonders viele solcher Hotelbetriebe angesiedelt sind, ist dort auch das Emissionsreduktionspotenzial durch den Einsatz von thermischen Kühlungsmethoden österreichweit am größten (Simader und Rakos 2005: 158).

Neben den beschriebenen aktiven Klimatisierungssystemen gibt es die Möglichkeit zur passiven oder hybriden Klimatisierung. Schranzhofer et al. (2008) definieren diese wie folgt: „Unter passiven und hybriden Kühlsystemen werden Klimatisierungssysteme verstanden, welche ein Gebäude ohne den Einsatz einer Kältemaschine im Sommer auf angenehmen Temperaturen halten können. Hybride Systeme nutzen hierbei Ventilatoren, Pumpen und Regelungen. Sie sollten im Allgemeinen einen wesentlich geringeren End- und Primärenergieeinsatz haben als aktive Systeme“ (Schranzhofer et al. 2008: 91). Um einen Kühlungseffekt zu erzielen, werden natürliche Wärmesenken (wie das kühle Erdreich, die kalte Nachtluft oder ein Gewässer) verwendet. Da diese Methode nur beschränkt nutzbar ist, müssen zusätzlich die äußeren und inneren Wärmelasten von Gebäuden verringert werden. Die äußeren Lasten können durch Verschattung, Fenstergröße und –Orientierung oder Sonnenschutzverglasung erreicht werden. Um die inneren Lasten zu mindern, können beispielsweise effizientere Beleuchtungssysteme verwendet werden. Arten von passiven Kühlsystemen sind Lüftungssysteme wie Nachtlüftung oder an das Erdreich gekoppelte Systeme mit Luft oder Wasser (Schranzhofer et al. 2008: 92).

Tabelle 1 zeigt einen zusammenfassenden Überblick über die Vor- und Nachteile der beschriebenen Klimatisierungsarten.

Tabelle 1: Vor- und Nachteile der verschiedenen Klimatisierungsarten

Art der Klimatisierung	Vorteile	Nachteile
Kompressionskältemaschinen	Geringe Investitions- und Systemkosten	Benötigt Kältemittel
	Fertige Kühlungssysteme vorhanden	Hohe Energiekosten
	Individuell und flexibel einsetzbar	
Solare Kühlung	Keine Kältemittel	Hohe Investitions- und Systemkosten
	Umweltfreundlich	Keine fertigen Kühlungssysteme vorhanden
	Geringe Energiekosten	Benötigt Back-Up System für die Nacht
Kühlung durch Fernwärme	Keine Kältemittel	Hohe Anschaffungskosten
	Umweltfreundlich	Keine fertigen Kühlungssysteme vorhanden
	Geringe Energiekosten	
Passive oder hybride Kühlung	Geringe Investitions- und Systemkosten	Beschränkte Nutzbarkeit
	Umweltfreundlich	Verringerung der Wärmelasten notwendig
	Keine Energiekosten	

2.3.3. Entwicklung der Klimatisierung

2.3.3.1. Internationale Entwicklung

Viele internationale Studien weisen eine weltweit stark gestiegene Nachfrage nach Gebäudekühlung und –Klimatisierung im Sommer aus und prognostizieren, dass sich dieser Trend im laufenden Jahrhundert fortsetzen wird.

Laut einer Studie von Lam et al. (2009) beispielsweise, ist der Energieverbrauch durch Klimaanlagen in Hongkong in den letzten dreißig Jahren bereits stark angestiegen. Bis zum Ende des Jahrhunderts soll der sommerliche Hitzestress im Vergleich zur Periode 1968-2008 um ein Drittel ansteigen und den Energieverbrauch durch Klimatisierung weiter drastisch erhöhen (Lam et al. 2009: 2321).

Balaras et al. (2005) sehen besonders für Europa einen stark wachsenden Markt für Klimaanlagen, selbst an Orten, wo diese bisher kaum verwendet wurden. Von 1980 bis 2000 sind Klimainstallationen in Europa um den Faktor fünf angewachsen. Die klimatisierte Gesamtfläche hat sich von 30 Millionen Quadratmetern auf über 150 Millionen ausgedehnt (Balaras et al. 2005: 299f).

Auch Simader und Rakos (2005) gehen davon aus, dass der Markt für Raumklimaanlagen weiterhin stark wachsen wird. In den Jahren 1999 bis 2003 ist die weltweite Nachfrage nach Klimaanlagen um 6,5% gestiegen. Das Wachstum in Europa wird auch hier als besonders hoch angenommen. Der Raumklimaanlagenmarkt soll pro Jahr um 12% wachsen. In Österreich ist

der Stromverbrauch durch Gebäudekühlung zwischen 1990 und 1996 um das 10-fache gestiegen (Simader und Rakos 2005: 111ff, 116).

Dowling (2013) sieht einen europaweiten Anstieg im Kühlungsbedarf von 2010 bis 2050 zwischen 41 und 85% - je nachdem wie stark der Klimawandel ausfällt. Der Klimawandel wirkt sich in Europa differenziert aus. Während Südeuropa in Zukunft mehr Energie für Kühlung und Klimatisierung benötigen wird, wird für Nordeuropa die Energiebilanz durch Einsparungen beim Heizen insgesamt positiv ausfallen (Dowling 2013: 412, 416).

Der Trend zu mehr Klimatisierung ist auf erhöhte Komfortansprüche in Innenräumen (Lam et al. 2009: 2321; Desideri et al. 2009: 1376), hohe Lebens- und Arbeitsstandards, steigende Außentemperaturen und unangenehmere Umweltbedingungen sowie auf die Verfügbarkeit von preiswerten Klimageräten zurückzuführen (Balaras et al. 2005: 300).

2.3.3.2. Entwicklung in Österreich

Für Österreich gibt es erst wenige Daten und Szenarien zur Klimatisierung. Zumeist handelt es sich um Schätzungen (Müller et al. 2010: 124; Kranzl et al. 2011b: 17).

Die Studie von Adnot et al. (2003) enthält eine Reihe von Grafiken über den vergangenen und zukünftigen Energieverbrauch für Klimatisierungszwecke aller EU-Länder. Unter anderem wird für Österreich ein Verbrauch von 707 GWh für das Jahr 2020 antizipiert (Adnot et al. 2003: 22).

In der Studie von Müller et al. (2010) wurde der österreichische Endenergiebedarf für Raumklimatisierung für das Jahr 2050 auf 3 TWh geschätzt. Laut diesen Autoren könnte dieser Wert als oberer Grenzwert angenommen werden (Müller et al. 2010: 125).

Laut Büchele et al. (2015) wird der Energieeinsatz für Klimatisierungszwecke in Österreich von zirka 500 GWh im Jahr 2012 auf 858 GWh bis 2025 steigen (Büchele et al. 2015: 6f).

Im Endbericht „Energieszenarien bis 2030“ im Auftrag des österreichischen Umweltbundesamts schätzen Kranzl et al. (2011b) den Stromverbrauch für die Kühlung in Österreich auf 400 GWh im Jahr 2007 und ungefähr 1100 GWh im Jahr 2025 (Kranzl et al. 2011b: 18).

Auch in einer weiteren Studie untersuchten Kranzl et al. (2011a) die Entwicklung der Klimatisierung in Österreich. Neben verschiedenen Klimawandel-Szenarien unterscheiden sie zwischen einem klimasensitiven und einem nicht klimasensitiven Trend. Im klimasensitiven Trend ist der Klimatisierungsgrad stark an die Entwicklung der Außentemperatur gekoppelt, das bedeutet der Klimatisierungsgrad hängt vor allem von der Entwicklung des Außenklimas ab, ist also sensitiv zum Klima. Im nicht klimasensitiven Trend hängt die Klimatisierung stark von steigenden Komfortansprüchen, dem Lebensstil und strukturellen Verhaltensmustern verschiedener Akteure ab. Der Klimatisierungsgrad wird hier von Faktoren bestimmt, die nicht unmittelbar mit der Entwicklung des Klimas zusammenhängen. Je nach Klimawandel-Szenario und der Ausprägung dieser beiden Trends, ergeben sich sehr unterschiedliche Szenarien über den zukünftigen Energieverbrauch für Raumkühlung und –Klimatisierung. Der Unterschied im

Anstieg beträgt bis zu 6 TWh (Kranzl et al 2011a: 11f). Die Studie zeigt die Entwicklung der klimatisierten Fläche verschiedener Gebäudekategorien. Demnach steigt der Anteil der klimatisierten Fläche in Hotels im stärksten Szenario (A2 mit hohem Klima-Trend) von 10 % im Jahr 2010 auf 90 % im Jahr 2050, im schwächsten Szenario (B1 mit niedrigem Klima-Trend) auf nicht einmal 20 % (Kranzl et al. 2011a: 14ff).

Bezüglich Nicht-Wohngebäuden muss jede Unterkategorie differenziert betrachtet werden (Müller et al. 2010: 125f). Die Evolution der verschiedenen Wirtschaftssektoren und ihre Nachfrage nach Komfort variieren stark. Tendenziell sagen auch Adnot et al. (2003) einen Anstieg an klimatisierter Fläche in Hotels voraus (Adnot et al. 2003: 103f).

Berger et al. (2014a) untersuchten die Auswirkungen des Klimawandels auf den Kühlungs- und Heizbedarf von Wiener Bürogebäuden. Sie wählten dafür Beispielgebäude für die drei Hauptkonstruktionsperioden von Wiener Gebäuden – vor dem 1. Weltkrieg, nach dem 2. Weltkrieg und nach dem Jahr 2000 – aus. Es wird vorausgesagt, dass der Heizbedarf bei allen Gebäudekategorien leicht verringert werden wird, während der Kühlungsbedarf signifikant steigen wird (Berger et al. 2014a: 517ff). Innerhalb der nächsten 40 Jahre wird sich der Kühlungsbedarf von Wiener Bürogebäuden fast verdoppeln. Viele der moderneren Gebäude haben bereits jetzt einen höheren Nettoenergiebedarf fürs Kühlen als fürs Heizen. Der Anstieg im Kühlenergiebedarf ist für diese Gebäudekategorie überschaubar. Der Großteil der älteren Gebäude hat keine Kühlungsmöglichkeiten eingebaut und daher noch keinen Energieaufwand für Klimatisierung. Sollten sich Besitzer dieser Gebäude entscheiden großflächig Klimaanlagen zu installieren, kann der gesamte Energieverbrauch signifikant in die Höhe schnellen (Berger et al. 2014a: 527f).

Die Literatur ist sich einig, dass die Nachfrage nach Gebäudekühlung und –Klimatisierung in Zukunft steigen wird. In welcher Höhe dieser Anstieg erfolgen wird, ist jedoch schwer abzuschätzen und von vielen Faktoren abhängig. Der Faktor „Mensch“ spielt in dieser Entwicklung eine mindestens ebenso große Rolle wie der Faktor „Klima“. Vor allem, wenn es um den zukünftigen Energieverbrauch durch Klimatisierung geht, sind technische und sozioökonomische Faktoren entscheidend (Prettenthaler et al. 2008: 48). Der zukünftige Energiebedarf für Kühlungszwecke wird außerdem stark von Gesetzgebungen im Neubau- und Sanierungsbereich abhängen (Müller et al. 2010: 125).

Viele Studien fanden heraus, dass der Klimawandel in Österreich einen Anstieg des Energieverbrauchs für die Gebäudekühlung und –Klimatisierung nach sich zieht, gleichzeitig jedoch einen signifikanten Rückgang des Heizenergiebedarfs bewirkt (Berger et al. 2014a: 528; Berger et al. 2014b: 259; Dowling 2013: 412; Kranzl et al. 2014: 2; Prettenthaler et al. 2008: 48). Der zukünftige Energiegewinn durch den Rückgang des Heizbedarfs könnte vergleichbar sein mit dem Mehrbedarf an Energie für Klimatisierungszwecke (Berger et al. 2014b: 259). Der Gesamtenergiebedarf würde also annähernd gleich bleiben. Laut Prettenthaler et al. (2008) könnte die Einsparung durch weniger heizen sogar um einiges größer ausfallen als der zusätzliche Kühlenergiebedarf. Da Klimaanlagen jedoch den Großteil ihrer Energie in Form von Elektrizität benötigen (Prettenthaler et al. 2008: 45), würden sich der Stromverbrauch und die Spitzenlasten im Sommer stark erhöhen. Das würde einen Ausbau der Elektrizitätsinfrastruktur erforderlich machen (Prettenthaler et al. 2008: 48).

Auch der Aspekt einer möglichen zukünftigen Energieknappheit könnte einen Einfluss auf Klimatisierungstrends haben. Dadurch könnten – trotz Zunahme der sommerlichen Hitzewellen – energieintensive Klimatisierungsmaßnahmen an Attraktivität verlieren (Formayer und Kromp-Kolb 2009: 5, 11f).

2.3.4. Auswirkung des Wärmeinseleffekts auf Klimatisierung

Der Klimawandel sorgt nicht nur für eine generelle Temperaturerhöhung, sondern auch für eine Zunahme und Verlängerung von sommerlichen Hitzewellen. Hitzewellen wie beispielsweise im vergangenen Sommer in Wien sorgen für einen rasanten Anstieg der Nachfrage nach Klimatisierung. Dieser Effekt wird durch den Wärmeinseleffekt noch intensiviert.

In dicht bebauten Stadtgebieten ist die Umgebungstemperatur tendenziell höher als in den Stadtrandgebieten oder ländlichen Gegenden außerhalb der Städte. Dieses Phänomen wird „Wärmeinseleffekt“ genannt. Der Effekt wird durch die starke Erhitzung der Asphalt- und Betonflächen sowie durch die Abwärme verschiedener menschlicher Aktivitäten wie beispielsweise Industrie und Verkehr hervorgerufen (Tréméac et al. 2012: 102). Die tatsächliche Temperatur eines Stadtgebiets wird vom exakten Standort in der bebauten Umgebung und im Straßenverlauf, der Oberflächenrauheit der Gegend und der Verfügbarkeit von Hitzesenken wie Parks oder Seen bestimmt (Berger et al. 2014b: 261). Gebäude behindern die Luftzirkulation und die langwellige Wärmeabstrahlung. Beton- und Asphaltflächen heizen sich tagsüber sehr stark auf und geben die Wärme nur langsam wieder an die Umgebung ab, wodurch es in der Innenstadt nur zu einer geringen Abkühlung in der Nacht kommt. Vegetationsflächen hingegen heizen sich nicht so stark auf und sorgen durch Beschattung und Prozesse wie Transpiration und Evaporation für einen kühlenden Effekt (Brandenburg et al. 2015: 7f).

Durch den Wärmeinseleffekt verschlimmert sich der Hitzestress in dicht bebauten Gebieten und macht dort verstärkte Kühlungsmaßnahmen notwendig (Berger et al. 2014a: 517; Berger et al. 2014b: 258). Berger et al. (2014b) haben den Kühlungsenergiebedarf von drei verschiedenen Standorten in Wien bestimmt. Der Unterschied im Energiebedarf zwischen dem kühlsten und dem heißesten Standort betrug 5 kWh/m² (Berger et al. 2014b: 265).

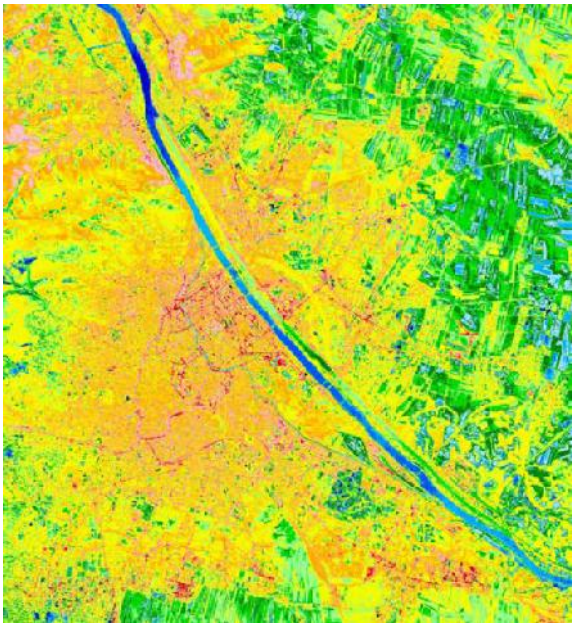

Abbildung 14: Abendliches Thermalbild der Stadt Wien (Brandenburg et al. 2015: 8)

Abbildung 14 zeigt ein Thermalbild der Stadt Wien am Abend und macht den Unterschied zwischen dem warmen Ballungsraum und den kühleren dünner besiedelten ländlichen Gebieten ersichtlich (Brandenburg et al. 2015: 8).

2.3.5. Umweltauswirkungen der Klimatisierung

Nicht nur hat die globale Erwärmung Auswirkungen auf die Klimatisierung, indem sie für mehr Nachfrage nach Kühlung sorgt. Auch die Gebäudekühlung und -Klimatisierung selbst haben eine Reihe von Auswirkungen auf die Umwelt und die globale Erwärmung.

2.3.5.1. Klimatisierung als Maladaption

Klimatisierung wird in der Literatur in Hinsicht auf den Klimawandel oftmals als Teufelskreis bezeichnet (Berger et al. 2014a: 517; Berger et al. 2014b: 258; Formayer und Kromp-Kolb 2009: 11f; Lam et al. 2009: 2321). So schreiben beispielsweise Lam et al. (2009), dass höherer Hitzestress im Sommer zu mehr Nachfrage nach Klimaanlagen führt und somit unweigerlich den Stromverbrauch und die Treibhausgasemissionen erhöht. Diese verschlimmern wiederum die globale Erwärmung und den sommerlichen Hitzestress (Lam et al. 2009: 2321). Klimaanlagen gelten als Anpassungsmaßnahme an den Klimawandel. Trotz steigender Außentemperaturen soll ein gewisser Wärmekomfort in Innenräumen gewahrt werden. Den steigenden Temperaturen wird häufig mit höheren Energieausgaben für Kühlung und Klimatisierung begegnet. Doch die resultierenden Treibhausgasemissionen verstärken die globale Erwärmung, welche noch mehr Energienachfrage für Klimatisierungszwecke nach sich zieht (Berger et al. 2014a: 518). Aus diesem Grund ist Klimatisierung oft eine Maladaption, also keine tatsächliche Anpassung an den Klimawandel, sondern eher eine kurzfristige Anpassung auf eines der Symptome des Klimawandels. Die Problemursache wird jedoch weiter verschlimmert.

2.3.5.2. Energieverbrauch durch Klimatisierung

Hotels gehören in vielen Ländern zu den energieintensivsten des Gebäudesektors (Taylor et al. 2009: 1389; Xuchao et al. 2010: 4520). Der dominante Energieträger in Hotels ist Strom, der unter anderem für die Beleuchtung, den Betrieb diverser Geräte sowie die Klimatisierung und in manchen Fällen zu Heizungszwecken verwendet wird (Bohdanowicz und Martinac 2006: 85). Vor allem in tropischen Ländern verursacht die Klimatisierung einen großen Teil des Energieverbrauchs von Hotels, da in diesen Ländern das ganze Jahr über klimatisiert wird (Xuchao et al. 2010: 4520). In Hongkong beispielsweise ist die Hälfte des durchschnittlichen Energieverbrauchs von Hotels auf Klimaanlagen zurückzuführen (Yu et al. 2004: 143). Aber auch in Europa verbrauchen Hotels einen Großteil ihrer Energie für Klimatisierungszwecke. Eine Studie von Bohdanowicz und Martinac (2006) fand heraus, dass europäische Hotels der Hotelketten „Hilton“ und „Scandic“ deutlich mehr Energie pro Flächeneinheit benötigen, wenn sie klimatisiert sind. Insgesamt wird ungefähr die Hälfte der gesamten Energie aufgewendet, um Flächen zu kühlen oder zu heizen (Bohdanowicz und Martinac 2006: 89f). In der Studie von Desideri et al. (2009) wird für ein italienisches Hotel ein Wert von 25-30% des Energieverbrauchs für Kühlung und Heizung angenommen (Desideri et al. 2009: 1381). Laut der Schweizer Norm SIA 380 verbrauchen Hotels im Schnitt 80 kWh/m²a Strom, wovon ungefähr 20% für den Betrieb von konventionellen Klimaanlagen verbraucht werden (Simader und Rakos 2005: 140).

Der Energieverbrauch von Hotels korreliert nicht nur mit der Belegungsdichte (Ali et al. 2008: 3391) und den gebotenen Serviceleistungen (Wellnessbereich etc.) (Desideri et al. 2009: 1381), sondern auch mit der Außentemperatur (Priyadarsini et al. 2009: 1322f). Generell gilt: Je wärmer die Temperatur, desto höher der Stromverbrauch. Dieser Zusammenhang ist jedoch nicht linear (Priyadarsini et al. 2009: 1324). Grundsätzlich kann davon ausgegangen werden, dass mit steigenden Außentemperaturen auch der Stromverbrauch der Hotels zunimmt (Xuchao et al. 2010: 4520). Die Höhe des Energieverbrauchs für Klimatisierungszwecke korreliert außerdem mit der Sternekategorie der Hotels (Xuchao et al. 2010: 4526). 3-Sterne Hotels haben einen signifikant kleineren Energieverbrauch als 4- oder 5-Sterne Hotels (Priyadarsini et al. 2009). Weitere Einflussfaktoren sind Typ, Größe und Lage des Hotels sowie Gästeprofile (Ali et al. 2008: 3391ff).

Ein höherer Energieverbrauch bedeutet einen höheren Ausstoß von treibhauswirksamen Gasen - allen voran Kohlendioxid. Im Jahr 2000 betrug der CO_2-Ausstoß durch Klimaanlagen in Österreich 164 Kt und wird im Jahr 2020 voraussichtlich 248 Kt betragen (Adnot et al. 2003: 116).

2.3.5.3. Abwärme und Wärmeinseleffekt

Die Abwärme aus dem Betrieb von Klimaanlagen hat einen nachweislichen Effekt auf die Umgebungstemperatur in den Straßen. Sie verstärkt den städtischen Wärmeinseleffekt (De Munck et al. 2012: 210; Tréméac et al. 2012: 102). Somit beeinflusst nicht nur der Wärmeinseleffekt die Klimatisierung, sondern auch umgekehrt. Die Relevanz und das Ausmaß dieses Einflusses wurden erst vor kurzem quantifiziert.

In einer französischen Studie zeigen alle Szenarien, die Klimatisierung beinhalten, einen Erwärmungseffekt in der Stadt Paris. Im Vergleich zum Referenzszenario führen Klimaanlagen zu einer Ausdehnung der Temperatur-Hotspots der Stadt (De Munck et al. 2012: 221f). Laut dieser und einer weiteren Studie aus Paris ist der Einfluss in der Nacht am stärksten (De Munck et al. 2012: 222; Tréméac et al. 2012: 108). Trockene und individuelle Klimaanlagen führen zur größten Temperaturerhöhung, sowohl was den Umfang als auch was die Reichweite betrifft, da bei wassergekühlten Anlagen die Abwärme nicht direkt durch die Abluft abgegeben wird. Der durch Klimaanlagen verursachte Temperaturanstieg führt wahrscheinlich zu einer vergrößerten Nachfrage nach Kühlung, während er gleichzeitig die Effizienz der Klimaanlagen beeinträchtigt (De Munck et al. 2012: 223f; Tréméac et al. 2012: 102f, 109). Während einer Hitzewelle vergleichbar mit 2003 könnte die zusätzliche Erwärmung durch Klimaanlagen in Paris je nach Szenario zwischen 0,5 und 2° C betragen (De Munck et al. 2012: 224).

2.3.5.4. Kältemittelproblematik

Die Verwendung der extrem treibhauswirksamen Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKWs) und ihrer Ersatzstoffe FKW und HFKW (Fluorkohlenwasserstoffe) als Kältemittel ist laut EU-Verordnung mittlerweile verboten (Simader und Rakos 2005: 9; WKO 2013). Das am weitesten verbreitete Kältemittel Chlordifluormethan (R22), das zur Gruppe der teilhalogenierten Kohlenwasserstoffe (H-FCKW) gehört, ist in Industrieländern verboten, weil es ozonschädigend und treibhauswirksam ist. Die Ersatzprodukte sind zwar weniger umweltschädlich, aber auch weniger effizient (Adnot et al. 2003: 115).

2.3.5.5. Lärm

Ab wann Lärm von Menschen als störend wahrgenommen wird, ist individuell verschieden. Klimageräte mit einer geringen Kühlleistung von unter 12 kW haben einen durchschnittlichen Schallleistungspegel von 40 bis 60 Dezibel, was ungefähr der Lautstärke eines Kühlschranks oder eines normalen Gesprächs entspricht (Pohl 2014: 40). Dies führt auch dazu, dass eine Nachtkühlung durch geöffnete Fenster durch Hotelgäste schwer möglich ist, wenn in benachbarten Räumen Klimaanlagen dieser Lautstärke laufen. Dadurch zieht die Nutzung einzelner Geräte die Nutzung der Klimaanlage durch weitere Gäste nach sich.

2.3.6. Klimatisierung und Gästezufriedenheit

Die Zufriedenheit der Gäste ist das Hauptaugenmerk der Hotelindustrie. Sie bestimmt den Erfolg eines Hotelbetriebs. Die Anforderungen der Gäste steigen tendenziell mit der Sternekategorie und dem Preis eines Hotels (Radojevic et al. 2015: 13, 18).

Radojevic et al. (2015) beschäftigen sich in ihrer Studie mit Faktoren, die zur Zufriedenheit der Gäste in der Hotelindustrie beitragen. Als Grundlage für ihre Bewertungen verwenden sie Booking.com, die weltweit führende und am meisten verwendete Buchungs- und Bewertungs-Website für Hotelbetriebe. Sie kommen zu dem Schluss, dass Klimageräte in Gästezimmern die Zufriedenheit der Gäste signifikant positiv beeinflussen (Radojevic et al. 2015: 13f). Das

Fehlen von Klimageräten schlägt sich in den Gästebewertungen auf Booking.com mit einem durchschnittlichen Verlust von 0,25 (von maximal zehn) Bewertungspunkten für den Hotelbetrieb zu Buche. Vergleichsweise verliert ein Betrieb im Schnitt 0,18 Punkte, wenn kein kostenfreies WLAN angeboten wird. Generell gilt: Je höher der Preis und die Sternekategorie, desto anspruchsvoller die Gäste. Klimatisierung wird vom Großteil der Gäste der modernen Hotelindustrie bereits als Standard angesehen (Radojevic et al. 2015: 18f). Auch Online-Bewertungen von Hotels gewinnen immer mehr an Bedeutung. Laut Mauri und Menazzi (2013) lesen 75 % der Gäste die Kommentare anderer Gäste bevor sie ein Hotel buchen (Mauri und Menazzi 2013: 103). Radojevic et al. (2015) empfehlen Hotelbetreibern daher, die Kosten des Einbaus und der Instandhaltung von gewissen Features wie Klimatisierung im Zusammenhang mit potentiellen ökonomischen Vorteilen zu sehen, die mit einer verbesserten Hotelbewertung einhergehen. Eine Steigerung der Online-Bewertung von nur einem Prozent führt zu einer gesteigerten Auslastung des Hotels von 0,54 % und einer möglichen Preissteigerung von 0,89 %. Der Einbau und die Instandhaltung einer Klimaanlage können sich dadurch finanziell lohnen (Radojevic et al. 2015: 19).

2.4. Hypothesen

Die vorliegende Arbeit soll bereits vorhandene Studien über die Entwicklung der Klimatisierung in Österreich ergänzen – spezifiziert auf Hotelbetriebe der Stadt Wien. Aus den gewonnenen Erkenntnissen soll vor allen Dingen ein Stimmungsbild der Wiener Hotelbetreibenden zu den Themen „Klimatisierung“ und „Klimawandel“ abgeleitet und analysiert werden.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es herauszufinden, ob angenommen werden kann, dass die Anzahl der Klimaanlagen in Wiener Hotels in Zukunft steigen wird und was die möglichen Gründe für diesen Anstieg sind. Folgende Fragen sind von Interesse: Kann der Klimawandel als Hauptgrund für einen Anstieg der Klimatisierung von Wiener Hotels angesehen werden oder sind dafür vor allem veränderte Ansprüche von Hotelgästen verantwortlich? Gibt es Unterschiede in der Nachfrage nach Klimatisierung je nach Herkunftsland der Gäste? Welche Arten der Klimatisierung werden in den Hotels angewandt oder sind zumindest bekannt? Bei der letzten Frage liegt das Augenmerk auf möglichen umweltfreundlichen Varianten wie die Kühlung durch Solarenergie oder durch Fernwärme.

Folgende Hypothesen sollen mithilfe der Arbeit überprüft werden:

- Die Anzahl der Klimaanlagen in Wiener Hotels wird in Zukunft ansteigen.
- Als Ursache für diesen Anstieg können Auswirkungen des Klimawandels angesehen werden.
- Eine weitere Ursache für den Anstieg sind erhöhte Komfortansprüche der Gäste.
- Die Ansprüche der Gäste an Klimatisierung sind je nach Herkunftsland unterschiedlich.

3. Methode

3.1. Auswahl der Hotels

Durch eine Internetrecherche von Hotel-Websites sowie den Seiten Wien.info und Booking.com wurden die Lage, die Sternekategorie und der Klimatisierungsgrad von insgesamt 357 Wiener Unterkünften ermittelt. Diese Daten wurden in Excel-Tabellen aufbereitet. Daraus wurden in ArcGIS verschiedene Karten der Hotels erstellt. Die Karten sollen zeigen, in welchen Stadtgebieten die meisten Hotels gelegen sind, wo sich die meisten klimatisierten Hotels befinden und wie sich die Hotels der verschiedenen Sternekategorien innerhalb der Stadt verteilen. Zusammenhänge zwischen der Lage, der Sternekategorie und der Klimatisierung der Hotels wurden ersichtlich gemacht.

3.2. Befragung

Im Zeitraum von 2.12.2015 bis 27.12.2015 wurde mit Soscisurvey.de eine Online-Befragung durchgeführt. Diese wurde von der Österreichischen Hoteliersvereinigung als Teil ihres Newsletters an deren 210 Wiener Mitgliedsbetriebe ausgeschickt. Zusätzlich wurde die Befragung an verfügbare E-Mail-Adressen von Wiener Hotels ausgesandt. 54 Befragungen wurden vollständig abgeschlossen.

Die Methode der Online-Befragung wurde ausgewählt, da sie kostengünstig ist und es ermöglicht, mit geringem Arbeitsaufwand innerhalb eines kurzen Zeitraums viele Zielpersonen zu erreichen. Die Kooperation mit der Österreichischen Hoteliersvereinigung bot sich an, da diese mit ihrem Newsletter eine große Reichweite bei Wiener Hotelbetreiben hat und Interesse an den Befragungsergebnissen bekundete.

Die Befragung wurde in vier Hauptteile gegliedert. Im ersten Teil wurden allgemeine Daten zum Hotel abgefragt: die Lage, die Sternekategorie, der Eröffnungszeitpunkt und der Zeitpunkt einer eventuellen Renovierung, die Anzahl der Zimmer sowie die Herkunft und die durchschnittliche Aufenthaltsdauer der Gäste. Im zweiten Teil wurde die allgemeine Einstellung zum Klimawandel und zu möglichen Auswirkungen des Klimawandels in Österreich ermittelt. Der dritte Teil beinhaltete Fragen zum Thema Klimatisierung. Es wurde gefragt, ob das Hotel klimatisiert ist und seit wann und welche Art von Klimatisierung eingesetzt wird. Danach wurde anhand einer Likert-Skala mit verschiedenen Aussagen zum Thema Klimatisierung die generelle Einstellung dazu ermittelt. Im vierten Teil befanden sich allgemeine Fragen zur Person.

3.3. Analyse

Die Ergebnisse der Befragung wurden mittels SPSS aufbereitet und zusammengefasst, um dann die in Kapitel 2.4. gestellten Hypothesen über die Entwicklung der Klimatisierung von Wiener Hotels zu überprüfen. Um mögliche Zusammenhänge zwischen Variablen zu testen wurden Kreuztabellen erstellt. Die Signifikanz wurde mit Hilfe von Chi-Quadrat-Tests überprüft.

3.4. Untersuchungsgebiet

Die Stadt Wien wurde als Untersuchungsgebiet ausgewählt, weil sie als Bundeshauptstadt von Österreich eine beliebte Tourismus-Destination ist und eine große Anzahl an Hotelbetrieben aufweist. Außerdem ist sie durch die geringe Seehöhe und das kontinental geprägte Klima für längere Trocken- und Hitzeperioden im Sommer besonders anfällig (Magistratabteilung 23 2014; Magistratabteilung 23 2015). Durch die große Fläche von 414,87 km² spielt auch der Wärmeinseleffekt im Zentrum von Wien eine tragende Rolle (Magistratabteilung 23 2014). Die Jahresmitteltemperatur in Wien ist mit 10,4 °C deutlich höher als der österreichische Durchschnitt (SW Medienservice GmbH 2015). Diese Faktoren machen die Stadt Wien zum idealen Untersuchungsgebiet für die Entwicklung der Klimatisierung von Hotels.

Wie in Kapitel 3.1 ausgeführt, wurden für diese Untersuchung 357 Wiener Hotels und Pensionen ermittelt und deren Lage in eine Karte eingefügt (Abbildung 15).

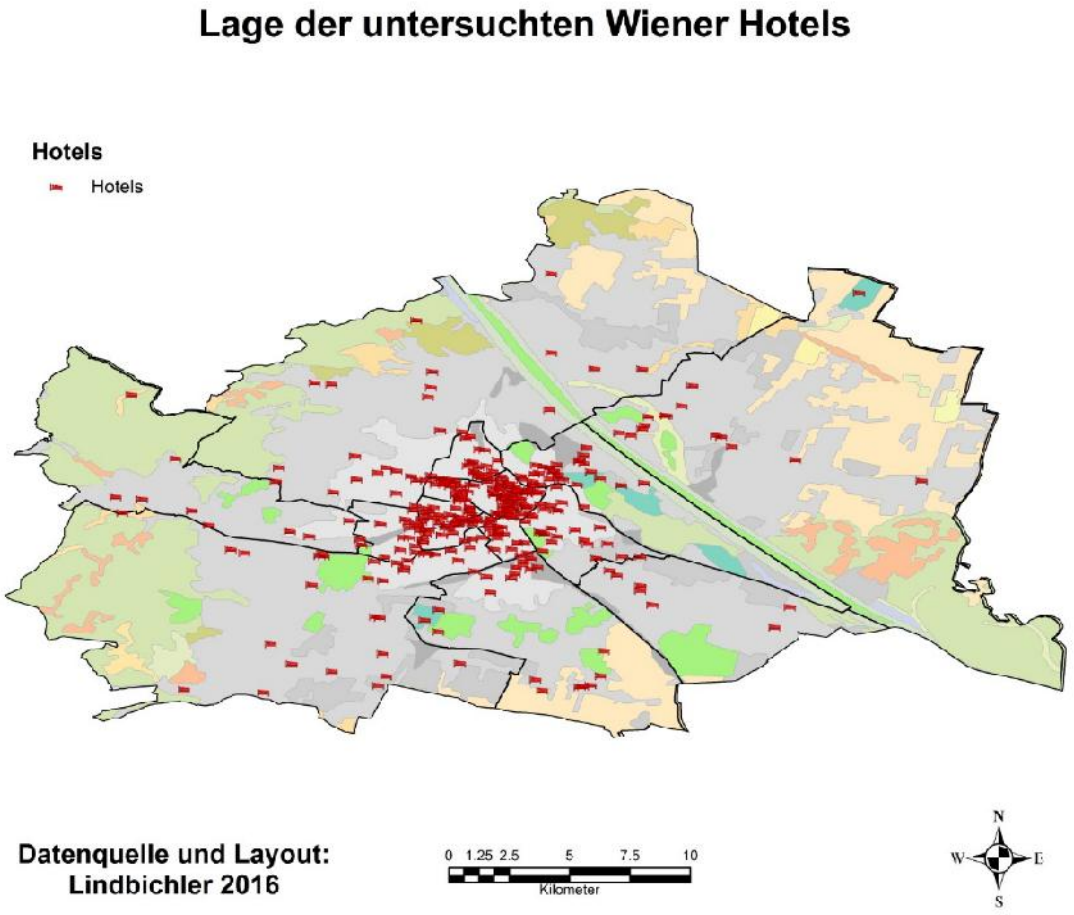

Abbildung 15: Lage der untersuchten Wiener Hotels

Die Stadt Wien gliedert sich in 23 Bezirke, wobei sich der erste Bezirk im Stadtzentrum befindet. Die Bezirke 1 bis 9 und 20 gelten als Innenbezirke, die Bezirke 10 bis 19 und 21 bis 23 als Außenbezirke.

Im ersten Wiener Gemeindebezirk befinden sich 20% (72) der 357 untersuchten Hotels. Die zweitmeisten Hotels liegen im zweiten Bezirk (8%), dicht gefolgt vom siebten (8%) und vom vierten Bezirk (7%). Im 19. Bezirk befindet sich kein einziges der untersuchten Hotels, im 20. Und 21. Bezirk am zweit- beziehungsweise drittwenigsten. Daraus wird ersichtlich, dass sich die größte Anzahl der Hotels im Stadtzentrum befindet, was gleichzeitig das Gebiet ist, in dem auch der Wärmeinseleffekt am stärksten ausfällt (siehe Abbildung 14).

Von den 357 untersuchten Hotels sind 8% (28) 5-Sterne Hotels. 38% (137) haben vier Sterne und 37% (132) drei Sterne. 11% (38) der Hotels haben weniger als drei Sterne und die übrigen 6% (22) sind nicht Teil des Sternesystems.

5. Ergebnisse

Im Folgenden werden die Ergebnisse aus den in ArcGIS angefertigten Karten sowie aus der Befragung dargestellt und beschrieben und am Ende des Kapitels zusammengefasst.

5.1. Ergebnisse aus den Karten

5.1.1. Klimatisierung nach Lage im Stadtgebiet

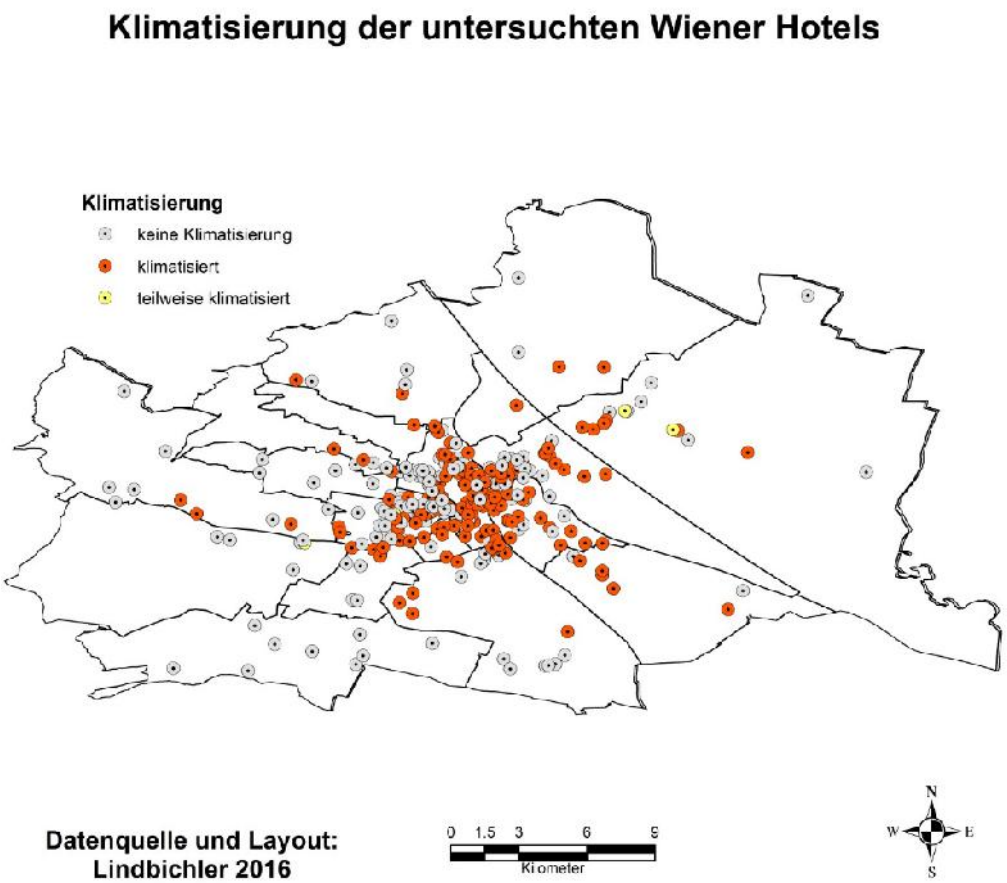

Abbildung 16: Klimatisierung der untersuchten Wiener Hotels

Aus Abbildung 16 ist ersichtlich, dass Hotels, die im Zentrum von Wien liegen, eher klimatisiert sind als Hotels, die in einem der Außenbezirke liegen. Es sind aber auch einige Ausreißer zu sehen, also klimatisierte Hotels, die sich nicht in der Innenstadt befinden. Sieht man sich die Innenbezirke genauer an, wird die Tendenz verdeutlicht, dass sich klimatisierte Hotels eher im Stadtzentrum befinden (Abbildung 17). Auffällig ist, dass sich im 8. Bezirk „Josefstadt“ in der Umgebung des Allgemeinen Krankenhauses sehr viele Hotels befinden, die nicht klimatisiert sind. Das gleiche gilt für den 15. Bezirk „Rudolfsheim-Fünfhaus“ in der Umgebung des Westbahnhofs.

Abbildung 17: Klimatisierung der untersuchten Wiener Hotels in den Innenbezirken

Werden nur Bezirke berücksichtigt, in denen sich mehr als zehn Hotels befinden, wird diese Tendenz besonders deutlich (Abbildung 18).

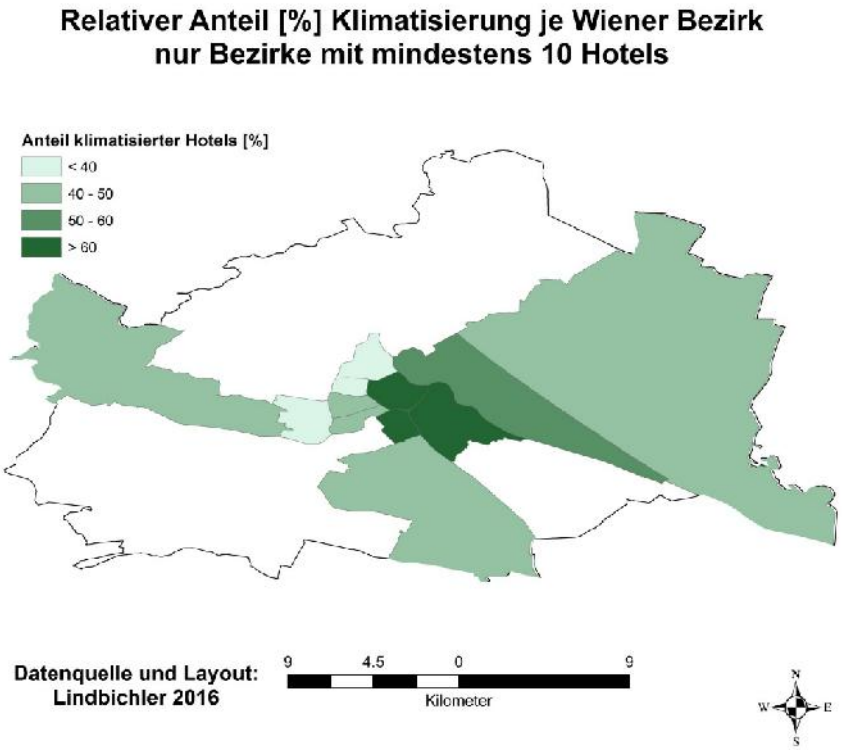

Abbildung 18: Relativer Anteil [%] der Klimatisierung je Wiener Bezirk mit einer Mindestanzahl von zehn Hotels

So sind beispielsweise zwei Drittel der Hotels im ersten Wiener Gemeindebezirk klimatisiert. Ungefähr ebenso viele sind es in den unmittelbar angrenzenden Bezirken 3 und 4. Im zweiten Bezirk sind es noch knapp 60% der Hotels. In allen weiteren Bezirken, die den Vorgaben von

mindestens zehn Hotels pro Bezirk entsprechen, sinkt der Klimatisierungsgrad auf weniger als die Hälfte der Hotels. Auch in dieser Grafik stechen der 8. und der 15. Bezirk als Bezirke mit einem sehr geringen Klimatisierungsgrad heraus.

Tabelle 2 zeigt die Ergebnisse aus den Abbildungen 16 bis 18 im Detail.

Tabelle 2: Klimatisierungsgrad der Hotels nach Bezirk (Anzahl und %)

Bezirk	Klimatisiert	[%]	Teilweise klimatisiert	[%]	Nicht klimatisiert	[%]
1	48	66,7%	5	6,9%	19	26,4%
2	17	58,6%	0	0%	12	41,4%
3	16	66,7%	0	0%	8	33,3%
4	11	68,8%	0	0%	5	31,3%
5	7	87,5%	0	0%	1	12,5%
6	9	47,4%	0	0%	10	52,6%
7	12	42,9%	0	0%	16	57,1%
8	5	27,8%	0	0%	13	72,2%
9	7	33,3%	0	0%	14	66,7%
10	9	42,9%	0	0%	12	57,1%
11	6	75,0%	0	0%	2	25,0%
12	4	44,4%	0	0%	5	55,6%
13	0	0%	1	16,7%	5	83,3%
14	5	45,5%	0	0%	6	54,5%
15	4	25,0%	1	6,3%	11	68,8%
16	0	0%	0	0%	6	100%
17	3	42,9%	0	0%	4	57,1%
18	0	0%	0	0%	0	0%
19	4	50,0%	0	0%	4	50,0%
20	1	100%	0	0%	0	0%
21	1	33,3%	0	0%	2	66,7%
22	7	43,8%	2	12,5%	7	43,8%
23	0	0%	0	0%	9	100%
Gesamt	176	49,4%	9	2,5%	171	48,0

5.1.2. Sternekategorie nach Lage im Stadtgebiet

Hinsichtlich der Sternekategorie ergibt sich ein ähnliches Bild (Abbildung 19).

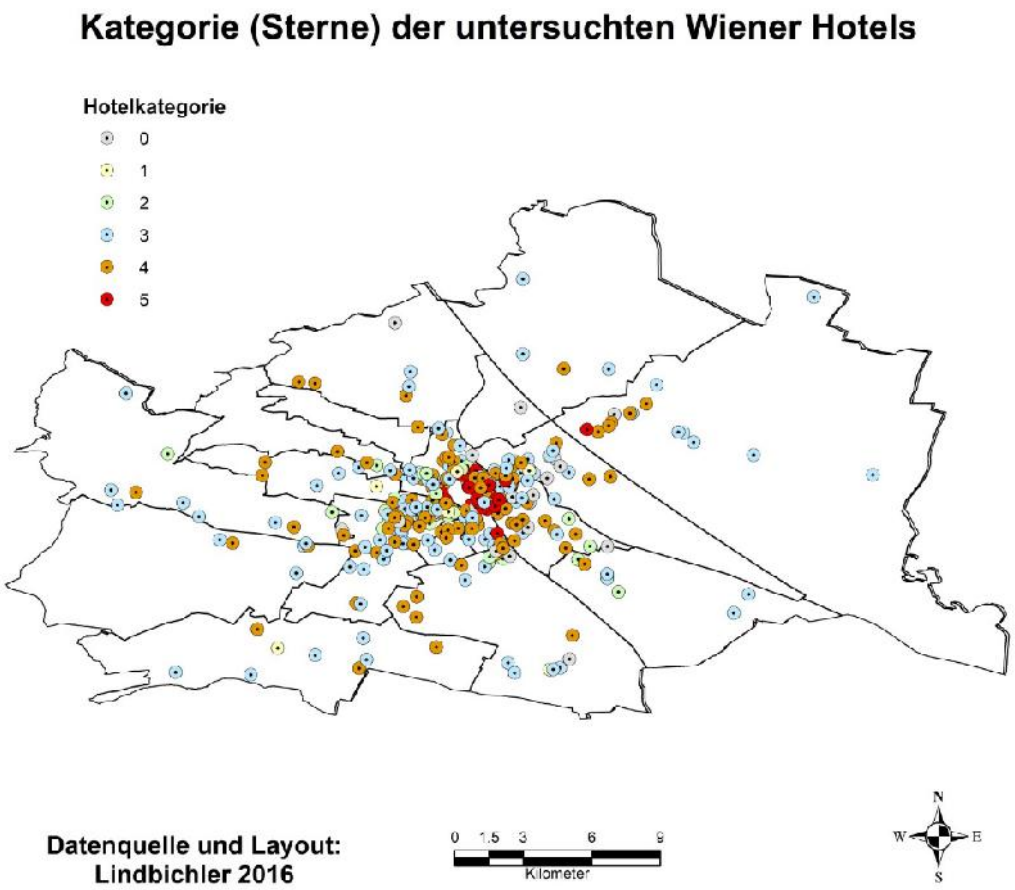

Abbildung 19: Sternekategorie der untersuchten Wiener Hotels (N = 357)

Hotels der höheren Sternekategorien liegen eher im Stadtzentrum, während Hotels mit drei oder weniger Sternen auf die ganze Stadt verteilt sind. Auffällig ist, dass über 70% der 5-Sterne Hotels im ersten Bezirk liegen (Tabelle 3). Die übrigen liegen in den inneren Bezirken 2, 3, 4, 7 und 8. Nur ein 5-Sterne Hotel befindet sich im 22. und damit in einem der Randbezirke. Bei den 4-Sterne Hotels befinden sich über 70% in den inneren Bezirken. Bei den 3-,2 und 1-Sterne Hotels beziehungsweise den Hotels, die keiner Sternekategorie angehören, sind es 60 % oder weniger.

Tabelle 3: Sternekategorie der Hotels nach Bezirk (Anzahl und %)

Bezirk	5-Sterne	[%]	4-Sterne	[%]	3-Sterne	[%]	1-2-Sterne	[%]	Keine	[%]
1	20	71,4%	32	23,4%	15	11,4%	1	2,6%	4	18,2%
2	1	3,6%	10	7,3%	12	9,1%	3	7,9%	4	18,2%
3	1	3,6%	12	8,8%	6	4,5%	2	5,3%	3	13,6%
4	2	7,1%	5	3,6%	9	6,8%	0	0%	0	0%
5	0	0%	5	3,6%	3	2,3%	0	0%	0	0%
6	0	0%	8	5,8%	5	3,8%	6	15,8%	0	0%
7	1	3,6%	12	8,8%	13	9,8%	2	5,3%	0	0%
8	2	7,1%	6	4,4%	6	4,5%	4	10,5%	0	0%
9	0	0%	8	5,8%	7	5,3%	5	13,2%	1	4,5%
10	0	0%	7	5,1%	6	4,5%	4	10,5%	4	18,2%
11	0	0%	1	0,7%	4	3,0%	2	5,3%	1	4,5%
12	0	0%	3	2,2%	6	4,5%	0	0%	0	0%
13	0	0%	2	1,5%	4	3,0%	0	0%	0	0%
14	0	0%	2	1,5%	6	4,5%	2	5,3%	1	4,5%
15	0	0%	6	4,4%	6	4,5%	3	7,9%	1	4,5%
16	0	0%	2	1,5%	2	1,5%	2	5,3%	0	0%
17	0	0%	3	2,2%	3	2,3%	1	2,6%	0	0%
18	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
19	0	0%	4	2,9%	3	2,3%	0	0%	1	4,5%
20	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	4,5%
21	0	0%	0	0%	3	2,3%	0	0%	0	0%
22	1	3,6%	6	4,4%	8	6,1%	0	0%	1	4,5%
23	0	0%	3	2,2%	5	3,8%	1	2,6%	0	0%
Gesamt	28	7,8%	137	38,4%	132	37,0%	38	10,6%	22	6,2%

5.1.3. Klimatisierung und Sternekategorie

Abbildung 20 zeigt die Klimatisierung der untersuchten Hotels je nach Sternekategorie. Die 1-2-Sterne Hotels sind bis auf wenige Ausnahmen nicht klimatisiert. Bei den 3-Sterne Hotels sind bereits deutlich mehr Hotels klimatisiert, der Großteil ist jedoch nicht klimatisiert. Bei den 4-Sterne Hotels zeigt sich ein differenziertes Bild. Der Großteil der Hotels dieser Kategorie ist klimatisiert. Die klimatisierten 3- und 4-Sterne Hotels befinden sich eher im Stadtzentrum. Am deutlichsten ist das Bild bei den 5-Sterne Hotels. Alle Hotels dieser Kategorie sind klimatisiert und alle bis auf eines befinden sich in der Innenstadt.

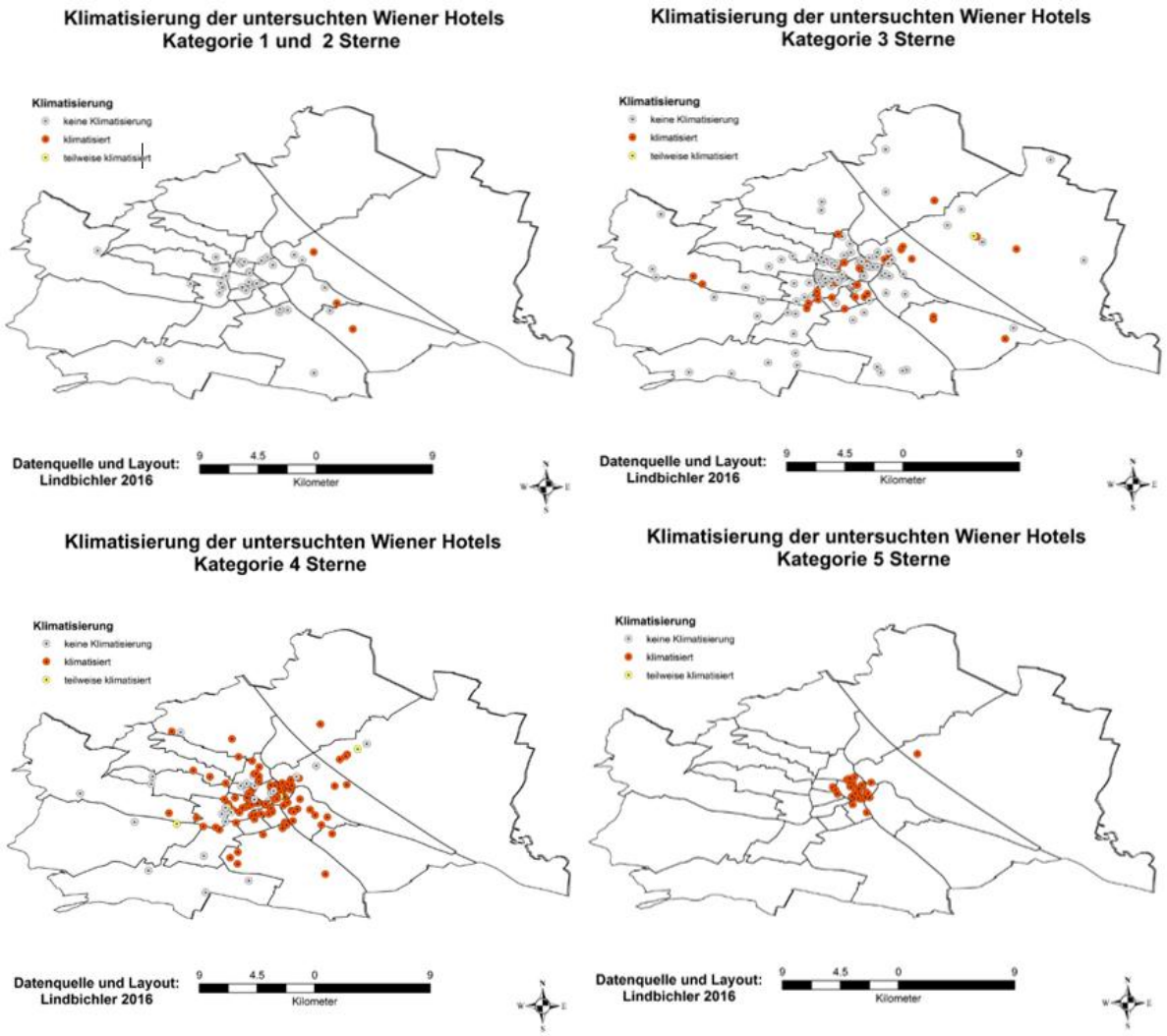

Abbildung 20: Klimatisierung der unterschiedlichen Sternekategorien

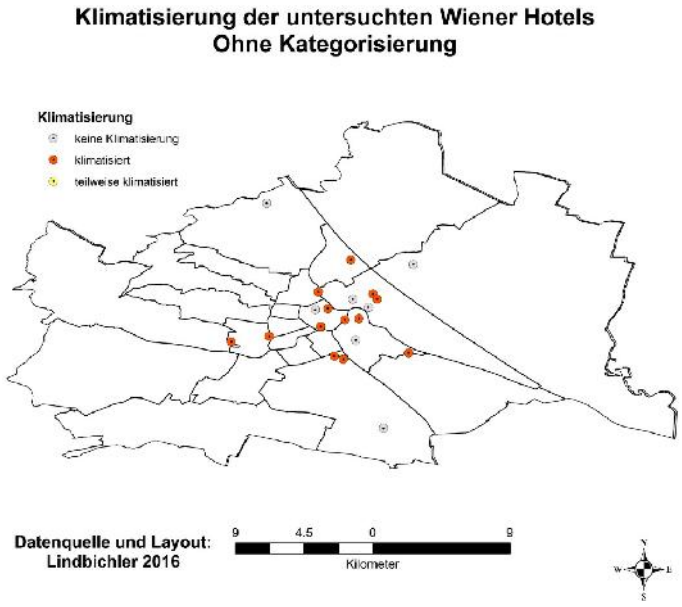

Abbildung 21: Klimatisierung der Hotels ohne Sternekategorie

Abbildung 21 zeigt die Klimatisierung der Hotels ohne Sternekategorie. Diese Hotels befinden sich wie auch die Hotels der anderen Kategorien eher in den inneren Bezirken. Mehr als die Hälfte der Hotels ohne Kategorisierung ist klimatisiert.

Tabelle 4 zeigt die klimatisierten Hotels der verschiedenen Kategorien aufgeschlüsselt nach Bezirken.

Tabelle 4: Klimatisierte Hotels nach Bezirk und Sternekategorie (Anzahl und %)

Bezirk	5-Sterne	[%]	4-Sterne	[%]	3-Sterne	[%]	1-2-Sterne	[%]	Keine Kategorie	[%]
1	20	71,4%	22	22,4%	3	9,4%	0	0%	3	20,0%
2	1	3,6%	8	8,2%	5	15,6%	1	33,3%	2	13,3%
3	1	3,6%	12	12,2%	0	0%	1	33,3%	2	13,3%
4	2	7,1%	4	4,1%	5	15,6%	0	0%	0	0%
5	0	0%	5	5,1%	2	6,3%	0	0%	0	0%
6	0	0%	6	6,1%	3	9,4%	0	0%	0	0%
7	1	3,6%	10	10,2%	1	3,1%	0	0%	0	0%
8	2	7,1%	2	2,0%	1	3,1%	0	0%	0	0%
9	0	0%	6	6,1%	0	0%	0	0%	1	6,7%
10	0	0%	6	6,1%	0	0%	0	0%	3	20,0%
11	0	0%	1	1,0%	3	9,4%	1	33,3%	1	6,7%
12	0	0%	2	2,0%	2	6,3%	0	0%	0	0%
13	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
14	0	0%	2	2,0%	2	6,3%	0	0%	1	6,7%
15	0	0%	2	2,0%	1	3,1%	0	0%	1	6,7%
16	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
17	0	0%	3	3,1%	0	0%	0	0%	0	0%
18	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
19	0	0%	3	3,1%	1	3,1%	0	0%	0	0%
20	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	6,7%
21	0	0%	0	0%	1	3,1%	0	0%	0	0%
22	1	3,6%	4	4,1%	2	6,3%	0	0%	0	0%
23	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Gesamt	28	100%	98	100%	32	100%	3	100%	15	100%

5.2. Ergebnisse aus der Befragung

Die Grundgesamtheit für die Befragung stellten die 357 Hotels dar, die durch die Internetrecherche eruiert wurden. Die Befragung wurde von 54 befragten Personen vollständig abgeschlossen.

5.2.1. Deskriptive Beschreibung der Ergebnisse

Die Ergebnisse aus der Befragung werden erläutert und mithilfe von deskriptiver Statistik interpretiert.

5.2.1.1. Demografische Ergebnisse

Die Fragen zur Person beinhalteten das Alter, die Position im Hotelbetrieb und das Geschlecht der Befragten.

Alter

Wie zu erwarten wurde der Fragebogen eher von Personen aus dem Seniormanagement beantwortet. Es ist daher nicht überraschend, dass der Großteil der Befragten zwischen 36 und 55 Jahre alt ist (Abbildung 22). Da Personen angefragt wurden, die in einem Hotelbetrieb tätig sind, war auch zu erwarten, dass lediglich ein geringer Teil der befragten Personen jünger als 26 oder älter als 56 Jahre ist.

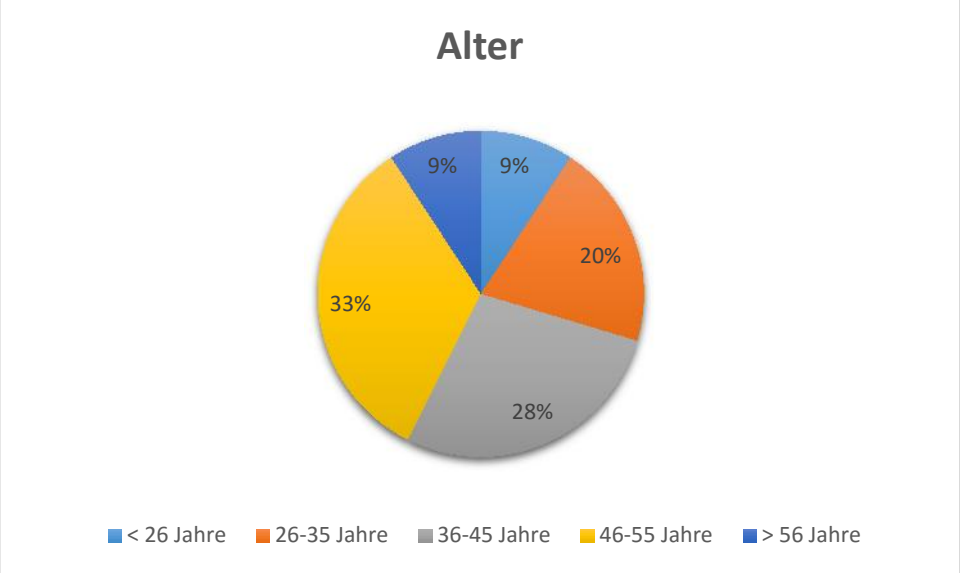

Abbildung 22: Alter der befragten Personen in % (N = 54)

Position im Hotelbetrieb

Tabelle 5 zeigt die Position der Befragten im Hotelbetrieb. 24% der Befragten sind Eigentümer und 43% befinden sich in der Geschäftsführung/Direktion. Demnach entsprechen 67% der befragten Personen der vorrangig gewünschten Zielgruppe der Befragung. Weitere 8% sind Umweltbeauftragte, in der Abteilungsleitung, in der Assistenz der Direktion oder im Marketing tätig. 24% der befragten Personen sind Angestellte im Hotel, gaben aber keine spezifische Tätigkeit an.

Tabelle 5: Position der befragten Personen im Hotelbetrieb (Anzahl und %)

Position	Anzahl	[%]
Eigentümer	13	24%
Geschäftsführung	23	43%
Abteilungsleitung	2	4%
Umweltbeauftragter	1	2%
Assistenz der Direktion	1	2%
Marketing	1	2%
Angestellte	13	24%
Gesamt	54	100%

Geschlecht

Das Geschlechterverhältnis ist relativ ausgeglichen. 54% der befragten Personen sind männlich, 46% sind weiblich (Abbildung 23).

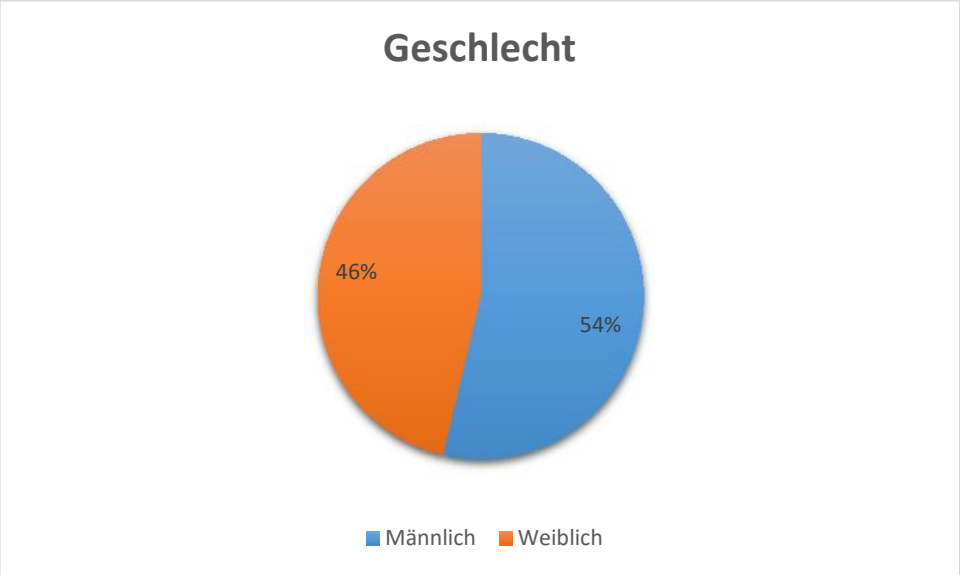

Abbildung 23: Geschlecht in % (N =54)

5.2.1.2. Ergebnisse zum Hotel

Lage

Wie in Tabelle 7 ersichtlich, befinden sich ungefähr 72% der befragten Hotels in einem der Innenbezirke. Das sind die Bezirke 1 bis 9 und 20. Bei den Hotels der Grundgesamtheit liegen 66% in einem Innenbezirk. Der Großteil der befragten Hotels als auch der gesamten Hotels liegt im 1. Wiener Gemeindebezirk und jeweils ein großer Teil der befragten Hotels auch in den Bezirken 2 und 3, 6 bis 8, 10 und 15. Hier variieren zum Teil die Prozentzahlen im Vergleich zur Grundgesamtheit. Im Großen und Ganzen zeigt sich aber ein ähnliches Bild.

Tabelle 6: Lage der befragten Hotels im Vergleich zur Grundgesamtheit (Anzahl und %)

Bezirk	Hotels gesamt	[%]	Hotels befragt	[%]
1	72	20,2%	10	18,5%
2	30	8,4%	4	7,4%
3	24	6,7%	4	7,4%
4	16	4,5%	2	3,7%
5	8	2,2%	1	1,9%
6	19	5,3%	5	9,3%
7	28	7,8%	6	11,1%
8	18	5,0%	4	7,4%
9	21	5,9%	2	3,7%
10	21	5,9%	4	7,4%
11	8	2,2%	0	0%
12	9	2,5%	0	0%
13	6	1,7%	1	1,9%
14	11	3,1%	2	3,7%
15	16	4,5%	5	9,3%
16	6	1,7%	0	0%
17	7	2,0%	0	0%
18	0	0%	0	0%
19	8	2,2%	1	1,9%
20	1	0,3%	1	1,9%
21	3	0,8%	0	0%
22	16	4,5%	0	0%
23	9	2,5%	2	3,7%
Gesamt	357	100%	54	100%

Sterneanzahl

In Abbildung 24 wird die Sterneanzahl der befragten Hotels abgebildet. Nur 4% der befragten Hotels sind im 5-Sterne-Bereich angesiedelt. Jeweils ungefähr ein Drittel der Hotels haben 4 beziehungsweise 3 Sterne. Die restlichen Hotels teilen sich auf in Hotels mit 1-2 Sternen und Hotels, die nicht Teil des Sternesystems sind.

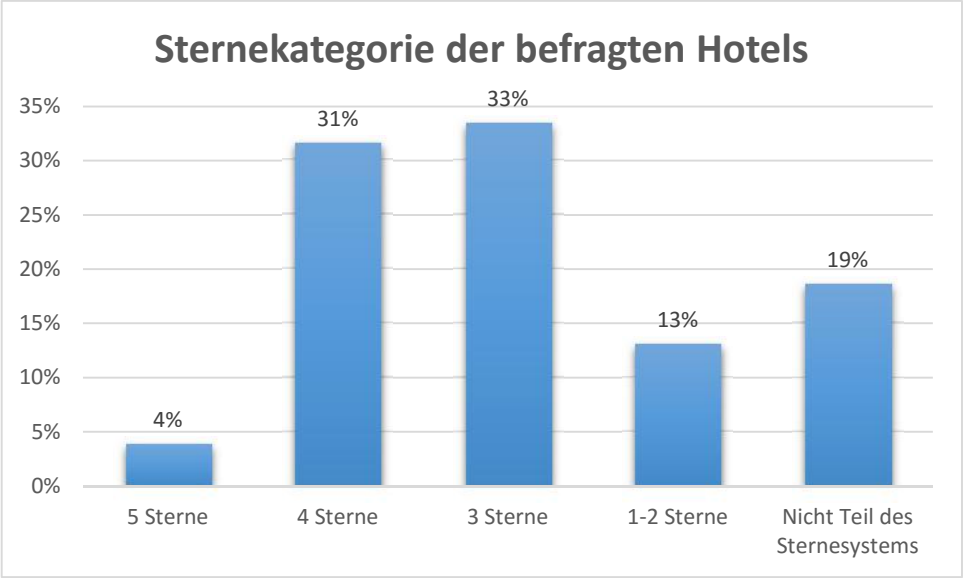

Abbildung 24: Sternekategorie der befragten Hotels in % (N = 54)

Abbildung 25 zeigt die Prozentverteilung der Sternekategorien der Grundgesamtheit. Es gibt insgesamt mehr 4-Sterne Hotels als 3-Sterne Hotels und die Anzahl der Hotels, die keiner Sternekategorie angehören, ist wesentlich geringer als die bei den befragten Hotels.

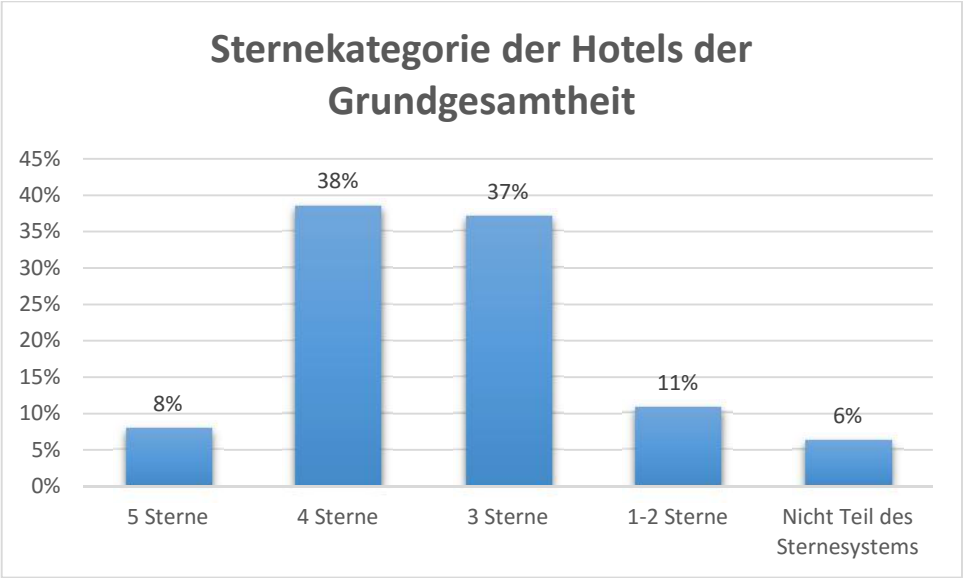

Abbildung 25: Sternekategorie der Hotels der Grundgesamtheit in % (N = 357)

Eröffnungszeitpunkt

24% der befragten Hotels wurden erst nach der Jahrtausendwende eröffnet, davon 15% erst ab dem Jahr 2010 (Tabelle 8). 36% wurden in den Jahren 1975-1999 eröffnet, 25% zwischen 1950 und 1974. 9% der befragten Hotels wurden bereits im 19. Jahrhundert eröffnet.

Tabelle 7: Eröffnungszeitpunkt der befragten Hotels (Anzahl und %)

Eröffnungszeitpunkt	Hotelanzahl	[%]
bis 1899	5	9%
1900 – 1959	3	6%
1950 – 1974	13	25%
1975 – 1999	19	36%
2000 – 2009	5	9%
ab 2010	8	15%
Gesamt	53	100%

Renovierung

80% der befragten Hotels wurden bereits renoviert, fast alle das letzte Mal nach der Jahrtausendwende. Mehr als die Hälfte der renovierten Hotels wurden erst nach dem Jahr 2010 renoviert (Tabelle 9).

Tabelle 8: Renovierungszeitpunkt der befragten Hotels (Anzahl und %)

Renovierungszeitpunkt	Hotelanzahl	[%]
Keine Renovierung	11	20%
bis 1999	2	4%
2000 - 2009	18	33%
2010 - 2015	23	43%
Gesamt	54	100%

Anzahl der Gästezimmer

Das kleinste der befragten Hotels hat 10 Gästezimmer, das größte 579. Die durchschnittliche Gästezimmeranzahl der befragten Hotels beträgt 89 Gästezimmer.

Herkunft der Gäste

Tabelle 10 zeigt die Herkunft der Gäste der befragten Hotels. Die befragten Personen wurden gebeten jene Länder auszuwählen, aus denen Gäste ihres Hotels ursprünglich kommen. Mehrfachnennungen waren dabei möglich. Fast alle Befragten gaben an, schon einmal Gäste aus Österreich oder Deutschland im Hotel gehabt zu haben. 67% der Hotels beherbergten Gäste aus Europa, jeweils ungefähr ein Drittel hatte schon einmal Gäste aus Russland, Nordamerika und Asien, 22% hatte bereits Gäste aus dem Nahen Osten. Die Option „Sonstige Herkunft“ wurde von 6% der Befragten ausgewählt und als Präzisierung „aus der ganzen Welt“, „Deutschland“, „Italien“, „Niederlande“, „Südamerika“ oder „USA“ eingetragen.

Tabelle 9: Herkunft der Gäste (Anzahl und %)

Herkunftsland	Anzahl Nennungen	[%]
Österreich oder Deutschland	53	98%
Europa	36	67%
Naher Osten	12	22%
Asien	16	30%
Russland	19	35%
Nordamerika	16	30%
Sonstige Herkunft	6	11%

Durchschnittliche Aufenthaltsdauer der Gäste

Die durchschnittliche Aufenthaltsdauer der Gäste in den befragten Hotels beträgt 2,31 Nächte.

5.2.1.3. Ergebnisse zum Klimawandel

Einstellung zum Klimawandel allgemein

Wie in Abbildung 26 dargestellt, stimmen 76% der Befragten der Aussage zu, dass die ersten Anzeichen des Klimawandels bereits sichtbar sind. 17% denken, dass es zu einer Klimaveränderung kommen wird, die Auswirkungen jedoch erst später sichtbar werden. 6% halten die Aussagen zum Klimawandel für zu unsicher und denken, dass es noch zu früh ist, um sich festzulegen. Nur 2% glauben nicht an den Klimawandel.

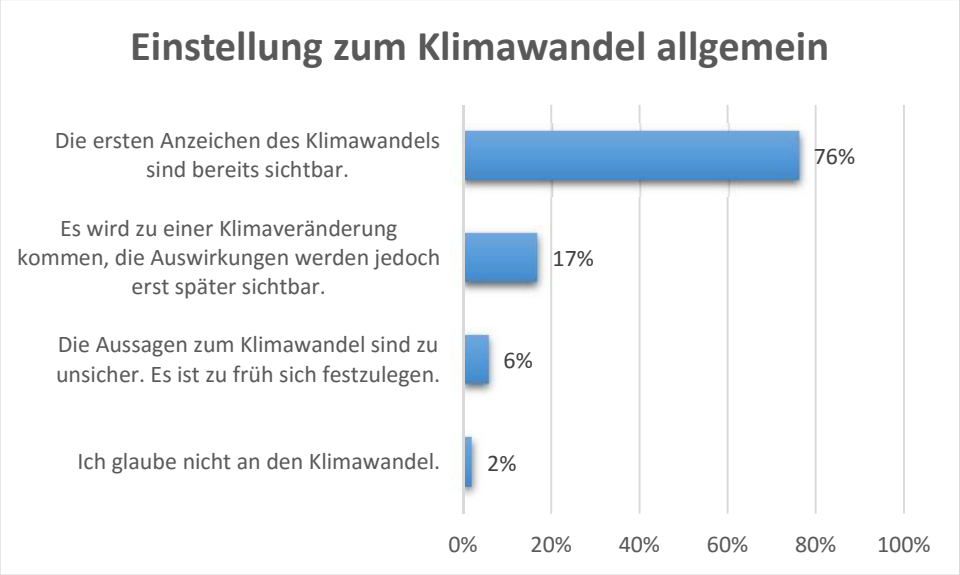

Abbildung 26: Einstellung zum Klimawandel allgemein in % (N =54)

Einstellung zum Klimawandel in Österreich

In Abbildung 27 ist die Einstellung der befragten Personen zum Klimawandel in Österreich dargestellt.

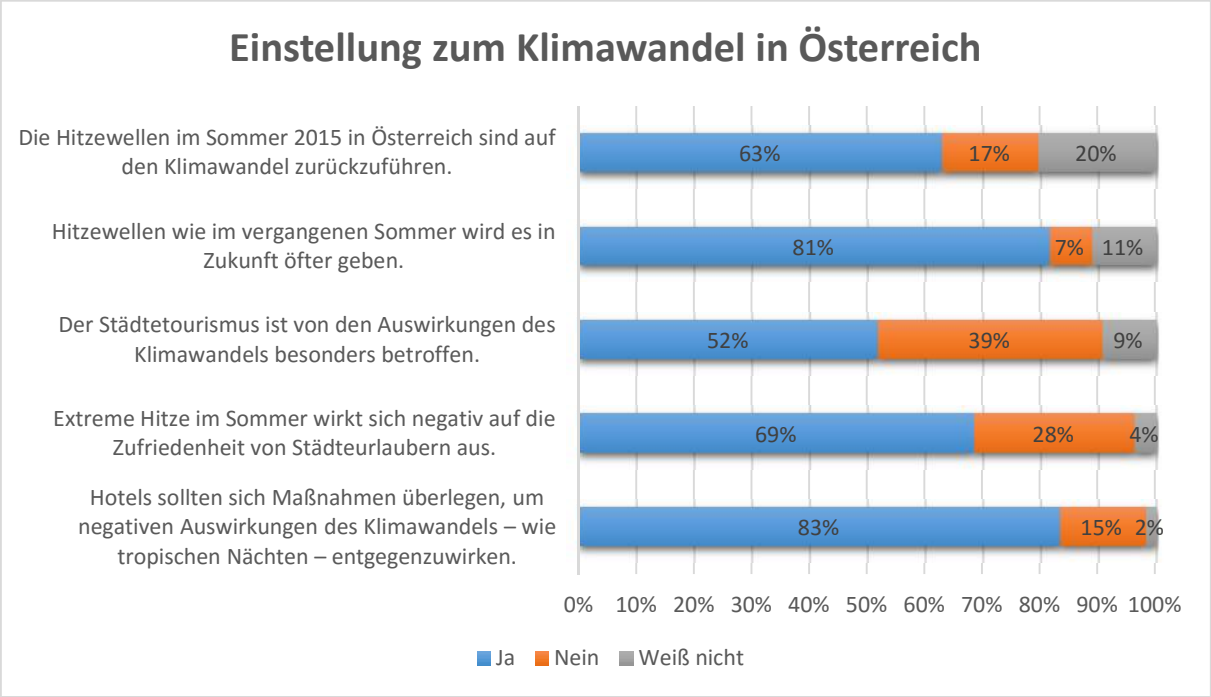

Abbildung 27: Einstellung zum Klimawandel in Österreich in % (N = 54)

63% der befragten Personen denken, dass die Hitzewellen im Sommer 2015 auf den Klimawandel zurückzuführen sind. 81% sind der Meinung, dass es in Zukunft vermehrt zu Hitzewellen kommen wird. Mehr als die Hälfte der Befragten hält den Städtetourismus für besonders betroffen.

69% der Befragten glauben, dass sich extreme Hitze im Sommer negativ auf die Städteurlauber auswirkt. 83% sind sogar der Meinung, dass Hotelbetreiber selbst Maßnahmen ergreifen sollten, um sich an negative Auswirkungen des Klimawandels wie tropischen Nächten (= Nächte mit Temperaturmaxima von über 20 °C) anzupassen.

5.2.1.4. Ergebnisse zur Klimatisierung

Klimatisierung

Wie in Abbildung 28 gezeigt, sind 41% der befragten Hotels überall dort klimatisiert, wo sich Gäste aufhalten. 43% Hotels sind nicht klimatisiert und 17% Hotels sind teilweise klimatisiert. Die Mehrheit der Hotels (ca. 58 %) ist demnach zumindest teilweise klimatisiert.

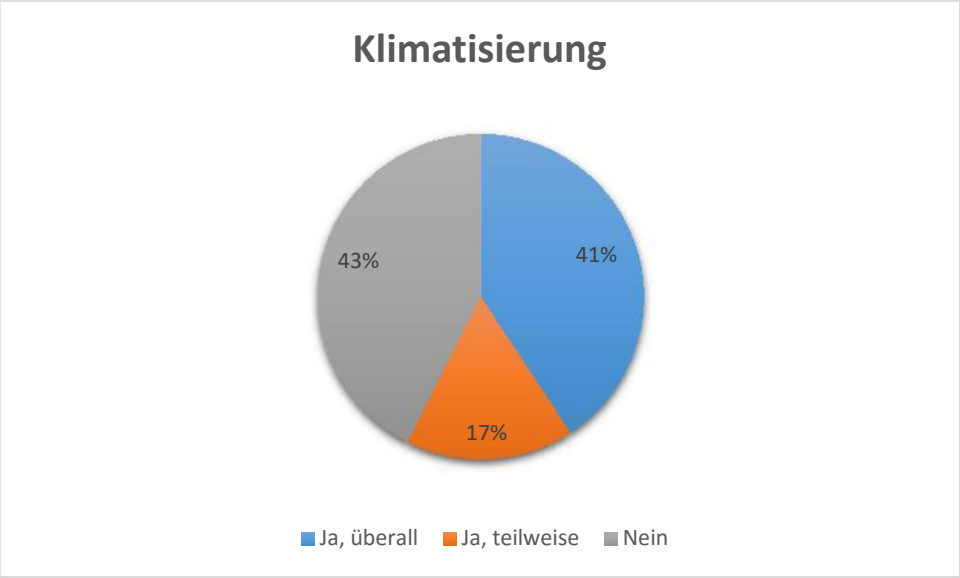

Abbildung 28: Klimatisierung der befragten Hotels in % (N = 54)

Von den teilweise klimatisierten Hotels gaben jeweils 56% die Lobby und die Gästezimmer als klimatisierte Bereiche an. 44% nannten die Aufenthaltsräume, jeweils 22% das Restaurant und die Küche und jeweils einmal wurden die Hotelbar und die Personalräume genannt. 33% der Befragten wählten die Option „Sonstiges“ und nutzten die offene Eingabe. Dort wurde „Frühstücksraum“ und „einige Gästezimmer“ eingetragen.

Zeitpunkt der Klimatisierung

Von den 37% der Befragten, die angaben, wann Ihr Hotel klimatisiert wurde, wurden nur 21% vor dem Jahr 2000 klimatisiert (Tabelle 11). 37% der Hotels wurden in den Jahren 2000-2009 klimatisiert und 42% wurden ab dem Jahr 2010 mit Klimaanlagen ausgestattet.

Tabelle 10: Zeitpunkt der Klimatisierung (Anzahl und %)

Klimatisierungszeitpunkt	Hotelanzahl	[%]
bis 1999	4	21%
2000 - 2009	7	37%
ab 2010	8	42%
Gesamt	19	100%

Gästesegmente mit der größten Nachfrage nach Klimatisierung

Des Weiteren wurde nachgefragt, welche Gästesegmente sich am häufigsten klimatisierte Unterkünfte wünschen. Auch bei dieser Frage waren Mehrfachnennungen möglich.

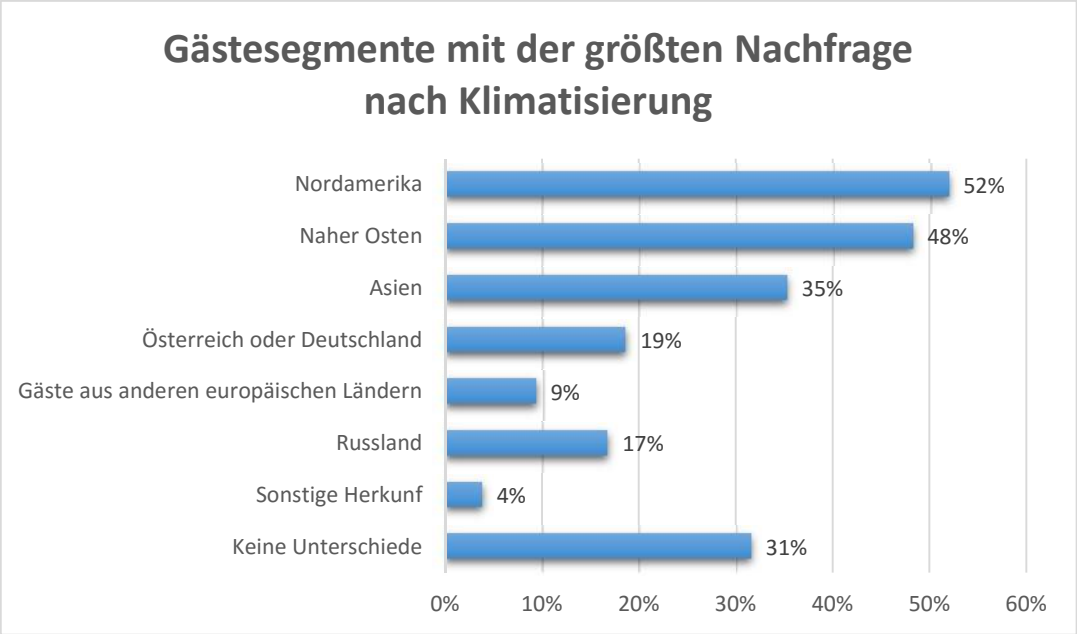

Abbildung 29: Gästesegmente mit der größten Nachfrage nach Klimatisierung in % (N = 54)

52% der Befragten wählte bei dieser Frage „Gäste aus Nordamerika“ aus (Abbildung 29). Das bedeutet, dass mehr als die Hälfte der Befragten Gäste aus Nordamerika für ein Gästesegment hält, das sich besonders häufig klimatisierte Unterkünfte wünscht. 48% wählten „Gäste aus dem Nahen Osten“, 35% „Gäste aus Asien“. 19% wählten „Gäste aus Österreich oder Deutschland“ aus und 9% „Gäste aus anderen europäischen Ländern“. Diese Auswahl wurde mit den Nennungen „Italien“, „Großbritannien“, „Osteuropa“ und „Südländer, wo überall Klimaanlagen sind“ präzisiert. 17% der befragten Personen wählten die Option „Gäste aus Russland“. 4% wählten die Option „Sonstige Herkunft“ mit der offenen Eingabe. Dort wurde „Arabische Länder“, „USA“, „Australien“ und „Südamerika“ eingetragen. 31% der Befragten wählte die letzte Option „Es gibt keine Unterschiede zwischen den Gästesegmenten“.

Einstellung zur Klimatisierung

Die Frage über die Einstellung zur Klimatisierung enthielt sowohl positive als auch negative Aussagen über Klimatisierung. Anhand einer Skala sollten die befragten Personen ihre Zustimmung zu den verschiedenen Aussagen ausdrücken. Die Aussagen waren durchmischt und für die befragten Personen nicht offensichtlich positiv oder negativ. Ziel dieser Frage war, die allgemeine Einstellung der Befragten zum Thema Klimatisierung zu erfassen. Abbildung 30 und 31 stellen die Ergebnisse daraus grafisch dar.

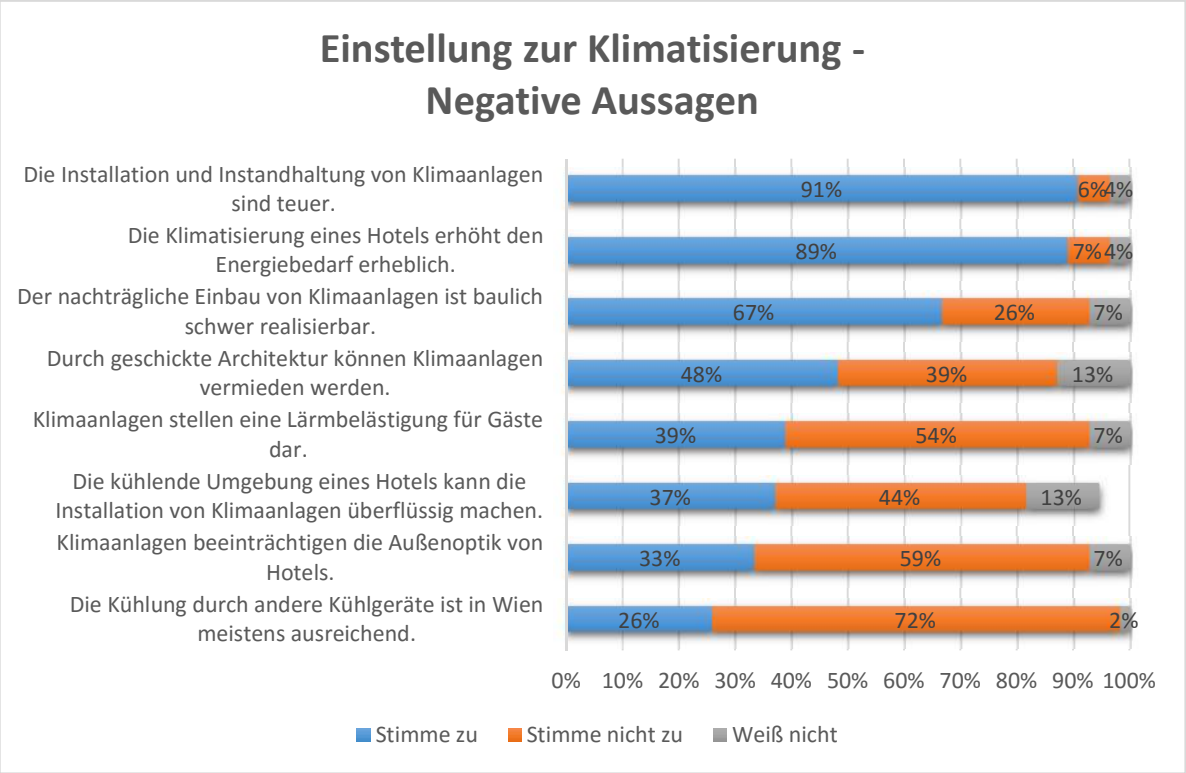

Abbildung 30: Einstellung zur Klimatisierung – Negative Aussagen in % (N = 54)

Abbildung 30 gibt die Zustimmung der befragten Personen zu den negativen Aussagen über Klimatisierung wieder.

Die beiden Aussagen, die mit 91% bzw. 89% die größte Zustimmung der Befragten erreichten, sind: „Die Installation und Instandhaltung von Klimaanlagen sind teuer“ und „Die Klimatisierung eines Hotels erhöht den Energiebedarf erheblich.“ Die Befragten sind sich also weitgehend einig, dass die finanzielle Mehrbelastung, die durch die Installation, die Instandhaltung und die Energiekosten von Klimaanlagen verursacht wird, problematisch ist.

67% der Befragten befinden den Einbau von Klimaanlagen als baulich schwer realisierbar, aber 48% sind der Meinung, dass durch geschickte architektonische Maßnahmen der Einbau von Klimaanlagen vermieden werden kann.

Für 39% der Befragten stellen Klimaanlagen eine Lärmbelästigung dar.

Am wenigsten Zustimmung erreichten die Aussagen „Klimaanlagen beeinträchtigen die Außenoptik von Hotels“ und „Die Kühlung durch andere Kühlgeräte (z.B. Ventilatoren) ist in Wien meistens ausreichend.“

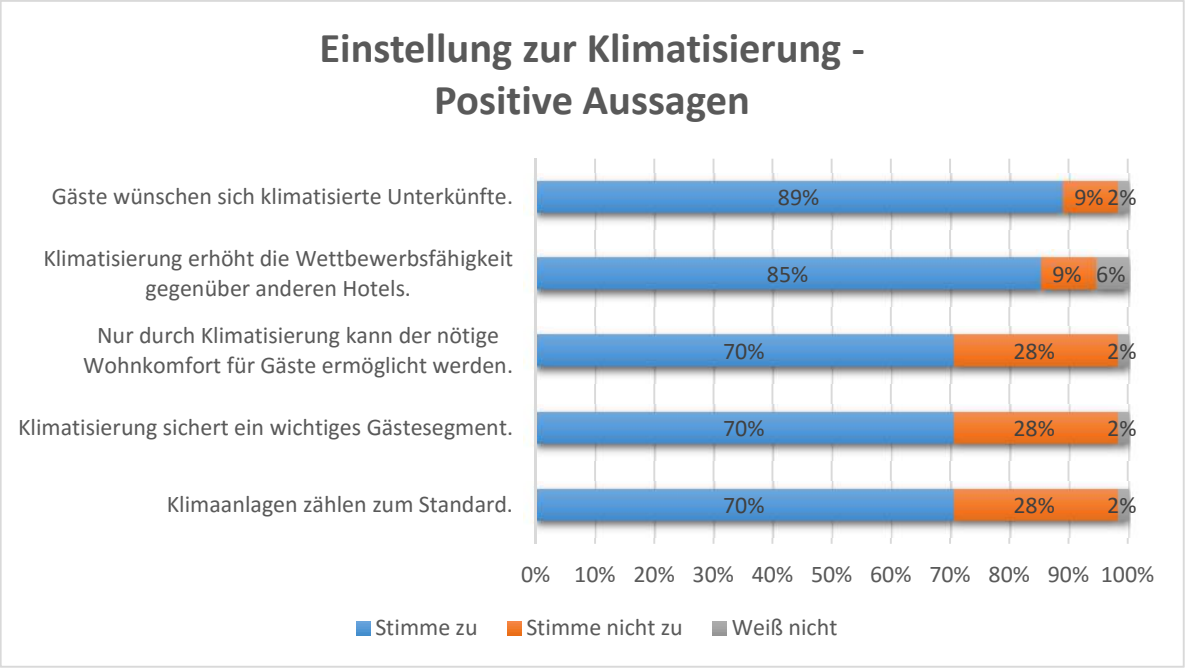

Abbildung 31: Einstellung zur Klimatisierung – Positive Aussagen in % (N = 54)

Abbildung 31 zeigt die Zustimmung der befragten Personen zu den positiven Aussagen über Klimatisierung.

Alle fünf Aussagen erreichten einen hohen Grad an Zustimmung. Die Aussagen mit der größten Zustimmung sind: „Gäste wünschen sich klimatisierte Unterkünfte“ und „Klimatisierung erhöht die Wettbewerbsfähigkeit gegenüber anderen Hotels.“

Jeweils 70% der Befragten stimmte den folgenden Aussagen zu: „Nur durch Klimatisierung kann der nötige Wohnkomfort für Gäste ermöglicht werden“, „Klimatisierung sichert ein wichtiges Gästesegment“ und „Klimaanlagen zählen zum Standard.“

Um ein allgemeines Stimmungsbild der befragten Personen zum Thema Klimatisierung zu erhalten, wurden einzelne Nennungen dieser beiden Fragen aufsummiert. Zunächst wurden alle Nennungen von „Stimme nicht zu“ zu den negativen Aussagen über Klimatisierung zusammengezählt, um sie dann mit allen Nennungen von „Stimme zu“ zu den positiven Aussagen über Klimatisierung zu addieren. Daraus entstand eine Summe aller Aussagen zur Klimatisierung, die positiv sind. Danach wurden alle Nennungen von „Stimme zu“ zu den negativen Aussagen über Klimatisierung und alle Nennungen von „Stimme nicht zu“ zu den positiven Aussagen addiert, um eine Summe aller negativen Aussagen über Klimatisierung zu erhalten. Die Summe der Positivaussagen beträgt insgesamt 374, während die Summe der Negativaussagen nur auf 287 Nennungen kommt. Daraus lässt sich schließen, dass die Befragten gegenüber Klimaanlagen tendenziell positiv gestimmt sind, da sie mehr Aussagen zugunsten der Klimatisierung zugestimmt haben als solchen, die die Nachteile der Klimatisierung aufzeigten.

Art der Klimatisierung

Bei der Frage nach der Art der Klimatisierung wurden mehrere Methoden zur Klimatisierung von Hotels aufgezählt. Die Befragten konnten für jede Art folgende Antwortmöglichkeiten auswählen „Wird in unserem Hotel angewandt“, „Nicht in unserem Hotel, aber kenne ich“ und „Kenne ich nicht“.

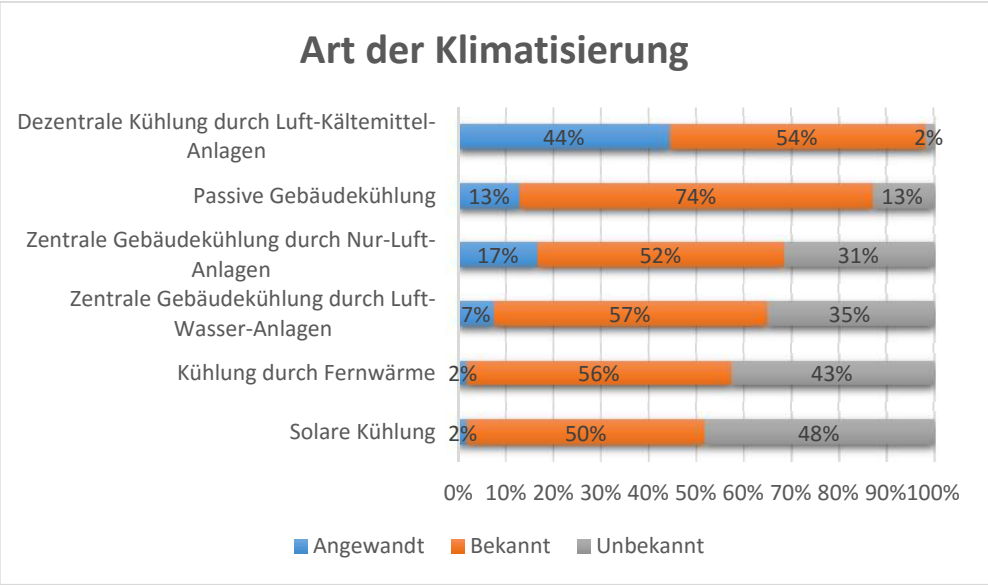

Abbildung 32: Art der Klimatisierung in % (N = 54

Wie in Abbildung 32 dargestellt, wird dezentrale Kühlung durch Luft-Kältemittel-Anlagen (44%) am häufigsten angewandt. Diese Klimatisierungsmethode ist bei 98% der Befragten bekannt.

Am zweithäufigsten wird die zentrale Gebäudekühlung durch Nur-Luft-Anlagen angewandt (17%). Bei 52% der Befragten ist diese Methode bekannt, bei 31% nicht.

Am Dritthäufigsten ist passive Gebäudekühlung (wie zum Beispiel Beschattung, Begrünung, Nachtlüftung oder Erdwärmetauscher). Diese Methode wird in 13% der Hotels angewandt und ist bei weiteren 74% bekannt, wird dort aber nicht im eigenen Hotel angewandt. Nur bei 13% ist diese Art der Kühlung unbekannt.

Die zentrale Gebäudekühlung durch Luft-Wasser-Anlagen (z.B. Betonkernaktivierung) wird in 7% der Hotels angewandt, ist bei 57% der Befragten bekannt und bei 35% unbekannt.

Am wenigsten verwendet werden die Kühlungsmethoden der solaren Kühlung und der Kühlung durch Fernwärme. Solare Kühlung wird in nur 2% der Hotels angewandt, ist aber bei 50% der übrigen Befragten bekannt und bei 48% nicht bekannt. Kühlung durch Fernwärme wird ebenfalls in 2% der Hotels angewandt, ist bei weiteren 56% bekannt und bei 48% nicht bekannt.

5.2.2. Zusammenhänge zwischen Variablen

Mit Hilfe von Kreuztabellen mit Chi-Quadrat Tests und Vergleichen von Mittelwerten wurden mögliche Zusammenhänge zwischen einzelnen Variablen getestet. Als signifikant gelten nur Testergebnisse mit einem Signifikanzniveau $p < 0,05$.

5.2.2.1. Klimatisierung

Zunächst wurde überprüft, womit es laut Umfrage zusammenhängen könnte, ob ein Hotel klimatisiert ist oder nicht. Dazu wurde ein Zusammenhang dieser Variable mit der Lage des Hotels, dem Eröffnungszeitpunkt, der Renovierung, der Gästezimmeranzahl, der Aufenthaltsdauer sowie der Herkunft der Gäste und der Sternekategorie des Hotels getestet.

Klimatisierung und Lage

Es kann davon ausgegangen werden, dass es einen signifikanten Zusammenhang zwischen der Lage eines Hotels und der Tatsache gibt, ob es klimatisiert ist oder nicht. Hotels, die in einem Wiener Innenbezirk liegen, sind demnach eher vollständig oder teilweise klimatisiert als solche, die in einem der Außenbezirke liegen. Von den Hotels in Innenbezirken sind knapp 70% (27 von 39) klimatisiert. Im Vergleich dazu haben nur ungefähr 25% (4 von 15) der Hotels in Außenbezirken eine Klimaanlage. Der Chi-Quadrat-Test weist aus, dass mit einer Wahrscheinlichkeit von 98,9% ($p = 0,011$) ein Zusammenhang zwischen diesen beiden Variablen besteht.

Klimatisierung und Gästezimmeranzahl

Klimatisierte Hotels haben mit 151 Gästezimmern im Schnitt eine höhere Anzahl an Zimmern als nicht klimatisierte Hotels mit rund 89 Gästezimmern ($p < 0,05$). Die Gästezimmeranzahl der nicht klimatisierten Hotels entspricht dadurch genau der durchschnittlichen Gästezimmeranzahl aller befragten Hotels, die ebenfalls 89 beträgt.

Klimatisierung und Sternekategorie

4-5-Sterne Hotels und Hotels, die keiner Sternekategorie angehören, sind mit einer höheren Wahrscheinlichkeit klimatisiert als Hotels mit drei oder weniger Sternen ($p = 0,027$).

Zusammenfassung

Ob ein Hotel klimatisiert ist oder nicht, hängt mit der Lage, der Gästezimmeranzahl und der Sternekategorie eines Hotels zusammen. Es konnte kein weiterer signifikanter Zusammenhang entdeckt werden ($p > 0,05$). Wann ein Hotel eröffnet wurde, ob es renoviert wurde oder nicht, wie lange die Gäste im Hotel verweilen oder woher sie kommen spielt bei der Klimatisierung keine signifikante Rolle.

5.2.2.2. Art der Klimatisierung

Es wurde geprüft, von welchen Variablen die Art der Klimatisierung eines Hotels beeinflusst werden könnte. Mögliche Zusammenhänge dieser Variable mit der Sternekategorie, der Renovierung, dem Zeitpunkt des Einbaus der Klimatisierungsmaßnahme und der Größe eines Hotels wurden untersucht.

Größe

Tabelle 12 zeigt den Zusammenhang zwischen der durchschnittlichen Gästezimmeranzahl von Hotels mit der im Hotel angewandten Art der Klimatisierung. Hotels mit einer durchschnittlichen Gästezimmeranzahl von 135 und höher verwenden am häufigsten folgende Arten der Klimatisierung: zentrale Gebäudekühlung durch Nur-Luft-Anlagen (17% aller befragten Hotels), zentrale Gebäudekühlung durch Luft-Wasser-Anlagen (7%), solare Kühlung und Kühlung durch Fernwärme (jeweils 2%). Hotels mit einer geringeren Gästezimmeranzahl verwenden eher dezentrale Kühlung durch Luft-Kältemittel-Anlagen (44% aller Hotels) oder passive Gebäudekühlung (13%). Bei der passiven Gebäudekühlung ist die durchschnittliche Zimmeranzahl von 65 besonders niedrig und kleiner als der Durchschnitt von 89 aller 54 befragten Hotels. Auffällig ist auch, dass bei dieser Frage 85% der befragten Hotels zumindest eine Art der Klimatisierung ausgewählt haben, die in Ihrem Hotel angewandt wird. Die Frage nach der Klimatisierung des Hotels, die zuvor gestellt wurde, wurde lediglich von 58% der befragten Personen mit Ja beantwortet. Daraus lässt sich schließen, dass in einigen Hotels mehr als nur eine Kühlungsmethode zugleich verwendet werden oder die Befragten gewisse Kühlungsmethoden bei der vorhergehenden Frage nicht bewusst als „Klimatisierung“ eingestuft haben. Das könnte zum Beispiel für die passive Kühlung zutreffen.

Tabelle 11: Art der Klimatisierung und Gästezimmeranzahl (Anzahl und % der Hotels und Ø Zimmeranzahl)

Art der Klimatisierung	Hotelanzahl	Hotels [%]	Ø Zimmeranzahl
Zentrale Gebäudekühlung (Nur-Luft)	9	17%	168
Zentrale Gebäudekühlung (Luft-Wasser)	4	7%	139
Solare Kühlung	1	2%	250
Kühlung durch Fernwärme	1	2%	135
Dezentrale Kühlung	24	44%	108
Passive Kühlung	7	13%	65
Arten gesamt	46	85%	144
Hotels gesamt	54	100%	89

Zusammenfassung

Es gibt keine signifikanten Zusammenhänge zwischen der Art der Klimatisierung und anderen Variablen aus der Befragung ($p > 0,05$). Es konnte lediglich herausgefunden werden, dass Hotels mit einer größeren Gästezimmeranzahl gegenüber kleineren Hotels bestimmte Arten von Klimatisierung bevorzugen. Auch mit der Sternekategorie eines Hotels besteht kein signifikanter Zusammenhang. Hotels der höheren Sternekategorien sind zwar mit einer

größeren Wahrscheinlichkeit klimatisiert, auf welche Art diese Klimatisierung erfolgt, scheint jedoch keine Rolle zu spielen.

5.2.2.3. Einstellung zur Klimatisierung

Im Folgenden wurde überprüft, wovon die Meinung einer befragten Person über Klimatisierung beeinflusst werden könnte. Dazu wurden Zusammenhänge mit dem Alter, der Position im Hotelbetrieb und dem Geschlecht einer Person sowie mit der Klimatisierung, der Art der Klimatisierung, der Lage und der Sternekategorie eines Hotels getestet. Zuletzt wurde ein möglicher Zusammenhang zwischen der Einstellung zur Klimatisierung und der Einstellung zum Klimawandel überprüft.

Einstellung zur Klimatisierung und Klimatisierung

Es gibt einen eindeutig signifikanten Zusammenhang zwischen der Einstellung zur Klimatisierung und der Klimatisierung eines Hotels. Befragte sind gegenüber Klimatisierung positiver eingestellt, wenn das Hotel, in dem sie arbeiten, selbst klimatisiert ist ($p = 0{,}000$). Befragte, die in nicht klimatisierten Hotels arbeiten, gaben ihre Zustimmung vorrangig Aussagen, die gegen Klimaanlagen sprachen.

Einstellung zur Klimatisierung und Lage

Zwischen der Meinung einer befragten Person über Klimatisierung und der Lage des Hotels, in dem diese Person tätig ist, besteht zu 99% ein Zusammenhang ($p = 0{,}01$). So sprechen sich knapp 77% der Befragten, deren Hotel in einem Innenbezirk gelegen ist, für Klimatisierung aus, während das nur 40% der Befragten tun, deren Hotel in einem Außenbezirk liegt.

Einstellung zur Klimatisierung und Art der Klimatisierung

Bei der Art der Klimatisierung gibt es lediglich einen Zusammenhang zwischen der Meinung einer befragten Person über Klimatisierung und der Methode der dezentralen Kühlung ($p = 0{,}008$). 58% der befragten Personen, die gegenüber Klimaanlagen positiv eingestellt sind, verwenden in ihrem Hotel dezentrale Kühlung durch Luft-Kältemittel-Anlagen. Hingegen verwenden nur 17% der Personen, die gegenüber Klimaanlagen negativ eingestellt sind, diese Art der Klimatisierung in ihrem Hotel. Daraus lässt sich schließen, dass die befragten Personen, in deren Hotel eine Form der dezentralen Kühlung angewandt wird, mit dieser Art der Klimatisierung zufrieden sind. Für alle weiteren Arten der Kühlung konnten keine signifikanten Zusammenhänge entdeckt werden.

Zusammenfassung

Die Meinung einer befragten Person über Klimatisierung hängt eindeutig mit der Tatsache zusammen, ob das eigene Hotel klimatisiert ist oder nicht. Ein weiterer beeinflussender Faktor ist die Lage des eigenen Hotels, was allerdings als logische Schlussfolgerung davon gesehen werden kann, dass Hotels in Innenbezirken eher klimatisiert sind als solche, die sich in Außenbezirken befinden. Personen, deren Hotel dezentral gekühlt wird, sind gegenüber Klimaanlagen sehr positiv eingestellt. Mit allen anderen Variablen gibt es keinen eindeutigen signifikanten Zusammenhang ($p > 0,05$).

5.2.2.4. Einstellung zum Klimawandel

Zuletzt wurde untersucht, ob die Einstellung einer befragten Person zum Klimawandel von folgenden Variablen beeinflusst werden könnte: dem Alter, dem Geschlecht und der Position einer befragten Person sowie der Lage, der Sternekategorie und der Klimatisierung eines Hotels.

Es konnte kein signifikanter Zusammenhang zwischen der Einstellung der Befragten zum Klimawandel und anderen Variablen gefunden werden ($p > 0,05$).

5.3. Zusammenfassung der Ergebnisse

Im Folgenden werden die wichtigsten Ergebnisse aus der Befragung zusammengefasst:

- Hotels, die in einem Wiener Innenbezirk liegen, sind eher klimatisiert als Hotels, die in einem Außenbezirk liegen.
- Große Hotels sind eher klimatisiert als kleine Hotels.
- Große Hotels verwenden häufiger Formen zentraler Gebäudekühlung (Nur-Luft-Anlagen, Luft-Wasser-Anlagen, Kühlung durch Fernwärme und solare Kühlung), während kleinere Hotels dezentrale und passive Kühlungsmethoden bevorzugen.
- 4-5-Sterne-Hotels sind eher klimatisiert als Hotels einer geringeren Sternekategorie.
- Der Großteil der befragten Personen glaubt an den Klimawandel und erkennt bereits die ersten Auswirkungen in Österreich.
- Mehr als die Hälfte der befragten Personen ist gegenüber Klimatisierung positiv eingestellt.
- Personen, die in einem klimatisierten Hotel tätig sind, haben eine positivere Einstellung gegenüber Klimaanlagen als Personen, die in nicht klimatisierten Hotels arbeiten.
- Der Großteil der befragten Personen, deren Hotel dezentral klimatisiert wird, hat eine positive Einstellung gegenüber Klimatisierung.
- Vor allem Gäste aus Nordamerika, dem Nahen Osten und Asien wünschen sich klimatisierte Unterkünfte.

6. Diskussion

6.1. Wien im Vergleich mit anderen Städten

Mit Hilfe der Buchungsseite Booking.com wurde der Klimatisierungsgrad der Hotels verschiedener Städte mit jenem der Wiener Hotels verglichen. Als Vergleichsstädte dienen ausgewählte Städte aus dem Nahen Osten, Nordamerika, Asien sowie Italien, da Gäste aus den genannten Regionen laut Befragung am häufigsten nach klimatisierten Unterkünften verlangen.

Bei einer Suche auf der Buchungsseite Booking.com nach Unterkünften in Wien, erhält man 1050 Treffer. Wird dann die Option „Klimaanlage“ ausgewählt, bleiben lediglich 314 Treffer übrig. Demnach ist nicht einmal ein Drittel aller Unterkünfte in Wien klimatisiert. Zählt man nur Hotels und Pensionen, erhöht sich diese Zahl auf etwas mehr als 50%.

Wählt man stattdessen eine Stadt wie Kuwait, Doha oder Abu Dhabi aus dem Nahen Osten aus, erhält man zwar weniger Treffer in der Gesamtzahl der Unterkünfte, dafür sind ausnahmslos alle klimatisiert. Natürlich spielen die extremen Klimaunterschiede im Vergleich zu Wien eine tragende Rolle.

Die Stadt Seattle in Nordamerika liegt ungefähr am gleichen Breitengrad wie Wien und hat mit einer Jahresdurchschnittstemperatur von zirka 11 °C (AmbiWeb GmbH 2016) – in Wien liegt diese bei ungefähr 10,4 °C – ähnliche klimatische Verhältnisse. In Seattle sind 120 der 165, also fast drei Viertel der Unterkünfte, die auf Booking.com registriert sind, klimatisiert. Das vergleichsweise mildere Klima in Washington DC lässt den Klimatisierungsgrad auf 93% der Hotels ansteigen. Laut Simader und Rakos (2005) waren im Jahr 2005 bereits über 80% der Beherbergungsbetriebe in den USA mit Klimaanlagen ausgestattet (Simader und Rakos 2005: 114).

In Peking liegt der Klimatisierungsgrad bei fast 100%. Die Jahresdurchschnittstemperatur liegt dort bei ungefähr 12 °C (AmbiWeb GmbH 2016).

Hohe Temperaturen allein sind in vielen Kulturen nicht der ausschlaggebende Faktor für Klimatisierung. Vielerorts zählen Klimaanlagen zum Standard. Auch Prestige spielt eine entscheidende Rolle. Im Nahen Osten beispielsweise ist Klimatisierung eine Form Wohlstand zu zeigen oder einen hohen Stellenwert in der Gesellschaft zu vermitteln. Die Gäste, die in Wien am meisten nach klimatisierten Unterkünften verlangen, sind diejenigen, die Klimatisierung aus ihren Herkunftsländern aus verschiedenen Gründen gewohnt sind. Die Befragten gaben an, dass vor allem Gäste aus Nordamerika, dem Nahen Osten und Asien nach klimatisierten Unterkünften fragen, aber auch Gäste aus südlichen europäischen Ländern wie Italien oder Spanien.

In der Stadt Mailand im Norden von Italien sind laut Booking.com 1395 der 1886 Unterkünfte klimatisiert. Das sind knapp drei Viertel. Wählt man nur Hotels, Pensionen und Bed and Breakfasts aus, sind es sogar 80%. Wie in der Masterarbeit von Taboga (2014) beschrieben,

eignet sich Mailand aufgrund der Gebäude-Bauweise und der klimatischen Bedingungen besonders gut als Vergleichsstadt für Wien (Taboga 2014: 75). Die Sommer in Mailand sind sehr warm bis heiß, oftmals mit Temperaturen über 35 °C. Im direkten Vergleich sind die Sommertemperaturen in Mailand derzeit um zirka fünf Grad höher als in Wien. Aktuellen Klimaberechnungen zufolge könnte Wien gegen Ende des Jahrhunderts Temperaturen aufweisen, die dem heutigen Niveau von Mailand entsprechen oder sogar teilweise darüber liegen (Taboga 2014: 39ff). Die stark erhöhten Temperaturen könnten diejenigen Hotelbetreiber, die laut Umfrage positiv gegenüber Klimatisierung eingestellt sind, aber selbst noch keine installiert haben, dazu veranlassen ihr Hotel zu klimatisieren. Dann ginge der Trend in die Richtung von Mailand und gegen Ende des Jahrhunderts wären ungefähr drei Viertel der Wiener Hotels klimatisiert. Pohl (2015) kommt in ihrer Masterarbeit zu dem Ergebnis, dass die Kosten der Gebäudekühlung in Wien in den nächsten Jahrzehnten ansteigen werden. Damit würde Wien in Bezug auf den Kühlenergiebedarf als auch aufgrund der anfallenden Kosten mit der gegenwärtigen Situation in Mailand vergleichbar sein (Pohl 2014: 68). Es stellt sich die Frage, ob die Einstellung der Hotelbetreiber gegenüber Klimatisierung auch bei steigenden Preisen überwiegend positiv bleiben würde oder ob vermehrt nach günstigeren Alternativen gesucht werden würde. Immerhin stimmte schon bei den aktuellen vergleichsweise günstigeren Preisen die überwiegende Mehrheit der Befragten der Aussage zu, dass die Installation und Instandhaltung von Klimaanlagen teuer sind (Kapitel 5.2.1.4).

Aus dem Städtevergleich wird ersichtlich, dass der Klimatisierungsgrad der Wiener Hotels im Vergleich zu den ausgewählten Städten noch relativ gering ist. Der Trend bewegt sich allerdings hin zu mehr Klimatisierung und könnte sich in Zukunft dem Klimatisierungsgrad der Vergleichsstädte annähern. Je mehr Gäste aus den genannten Regionen nach Wien kommen, desto eher werden Wiener Hotelbetreiber versuchen, auf deren Wünsche einzugehen. Zirka 22% der Befragten gaben an, regelmäßig Gäste aus dem Nahen Osten zu beherbergen. Bei den Gästen aus Asien und Nordamerika sind es sogar knapp 30%. Laut Statistik Austria verzeichneten Nächtigungszahlen aus den USA einen großen Anstieg von 12,3% im Jahr 2015 im Vergleich zum Vorjahr (Statistik Austria 2016: 19).

6.2. Diskussion wichtiger Ergebnisse aus Karten und Befragung

6.2.1. Klimatisierung der Hotels

Die Befragung kam zu dem Ergebnis, dass 4-5-Sterne Hotels eher klimatisiert sind als Hotels einer geringeren Sternekategorie. Auch in den Abbildungen aus Kapitel 5.1 ist diese Tendenz deutlich erkennbar. Demnach sind der Großteil der untersuchten 4-Sterne Hotels klimatisiert und ausnahmslos alle untersuchten 5-Sterne Hotels. Der Einbau einer Klimaanlage ist zwar für keine Sternekategorie verpflichtend, aber von den Gästen durchaus erwünscht. Wie in Kapitel 2.3.6 beschrieben, erhöhen sich die Ansprüche der Gäste, je mehr sie für ein Hotel bezahlen und je mehr Sterne das Hotel hat (Radojevic et al. 2015: 18). Demzufolge werden Gäste, die ein 4-5-Sterne Hotel besuchen, eher nach einem klimatisierten Zimmer verlangen, als jene die in einem billigeren Hotel übernachten. Wie die Befragung zeigte, hängt die Art der Klimatisierung nicht mit der Sternekategorie zusammen. Das Wie der Klimatisierung spielt

demnach keine Rolle, sondern allein die Tatsache, ob ein Hotel – auf welche Weise auch immer – klimatisiert ist oder nicht.

Des Weiteren stellte sich bei der Befragung heraus, dass Hotels, die in einem Innenbezirk von Wien liegen, mit einer höheren Wahrscheinlichkeit klimatisiert sind als solche, die in einem Außenbezirk liegen. Der Hauptgrund dafür könnte sein, dass sich im Stadtzentrum eher teurere Hotels ansiedeln, die einer höheren Sternekategorie angehören als Hotels am Stadtrand und diese – wie oben beschrieben – eher klimatisiert sind als andere. Inwieweit der in Kapitel 2.3.4 beschriebene Wärmeinseleffekt dabei eine Rolle spielt, ist schwer zu sagen. Laut Berger et al. (2014a) macht der erhöhte Hitzestress in dicht bebauten innerstädtischen Gebieten auch erhöhte Kühlungsmaßnahmen erforderlich (Berger et al. 2014a: 517). Eine höhere Dichte an klimatisierten Hotels im Stadtzentrum würde auch aus diesem Grund Sinn ergeben.

Laut Befragung sind große Hotels eher klimatisiert als kleine Hotels. Aus der Befragung hat sich ebenso ergeben, dass Hotels mit einer höheren Gästezimmeranzahl eher einer höheren Sternekategorie angehören und vermutlich daher mit einer höheren Wahrscheinlichkeit klimatisiert sind als Hotels mit einer geringeren Gästezimmeranzahl. Laut Statistik Austria variiert die Bettenanzahl je nach Sternekategorie erheblich. Die durchschnittliche Bettenanzahl der 4-5 Sterne-Betriebe liegt bei knapp über 100 Betten, während sie bei den 3-Sterne Hotels bei 40 und den 1-2-Sterne Hotels bei nur 25 Betten liegt (Statistik Austria 2016: 18). Je höher also die Sternekategorie, desto größer ist das Hotel. Größere Hotels haben vermutlich auch mehr finanzielle Mittel für die Anschaffung, Installation und Instandhaltung einer Klimaanlage zur Verfügung als kleinere Hotels. Laut Befragung war sich der Großteil der befragten Personen einig, dass die Installation und Instandhaltung von Klimaanlagen teuer sind. Auch die Energiekosten sind für größere Hotels womöglich leichter zu tragen als für kleine Hotels. Wie in Kapitel 2.3.5.2 beschrieben, erhöhen sich die gesamten Stromkosten eines Hotels durch den Betrieb von Klimaanlagen erheblich. Die Kostenfrage würde auch ein weiteres Ergebnis der Befragung erklären, wonach große Hotels zentrale Methoden zur Gebäudekühlung bevorzugen, die eine höhere Anfangsinvestition erfordern, während kleinere Hotels eher dezentrale Methoden wählen, passiv kühlen oder ganz auf Klimatisierung verzichten. Laut einer Studie über Hotels der Marken *Hilton International* und *Scandic* in Europa verfügen ebenfalls eher die exklusiveren Hotels der oberen Preisklasse über zentrale Anlagen zur Warmwasseraufbereitung, Heizung und Kühlung (Bohdanovicz und Martinac 2006: 84).

6.2.2. Einstellung zum Klimawandel

Die Befragung ergab, dass über 90% der Personen an den Klimawandel glauben. Drei Viertel der Befragten sieht bereits die ersten Anzeichen dafür in Österreich. Diese Einstellung deckt sich mit anderen Befragungen, die zu diesem Thema in Österreich durchgeführt wurden. Nach einer Studie von Fleischhacker et al. (2009) beispielsweise, denken ebenfalls 90% der befragten Personen, dass es einen vom Menschen verursachten Klimawandel gibt (Fleischhacker et al. 2009: 30). Die Mehrheit der Befragten sieht den Städtetourismus als besonders vulnerabel an und ist außerdem der Meinung, dass extreme Hitze im Sommer die

Zufriedenheit der Gäste negativ beeinflusst und deshalb Maßnahmen von Seiten der Hotelbetreiber erfordert. In diesem Punkt unterscheiden sich die Ergebnisse aus der aktuellen Befragung mit jener, die von Fleischhacker et al. (2009) mit österreichischen Urlaubsreisenden durchgeführt wurde. Dort gab ungefähr die Hälfte der befragten Städteurlauber an, dass sie laue Nächte genießen und es ihnen beim Schlafen selten zu warm ist. Laut der Befragung, die im Zuge der vorliegenden Arbeit durchgeführt wurde, denken allerdings fast 70% der Befragten, dass sich extreme Hitze im Sommer eher negativ auf die Zufriedenheit der Gäste auswirkt. Über 80% der befragten Personen sind der Meinung, dass Hotelbetreiber Maßnahmen gegen negative Auswirkungen des Klimawandels ergreifen sollten. Das lässt erahnen, dass diese Erkenntnisse über bevorstehende oder bereits eingetroffene negative Auswirkungen des Klimawandels in die langfristigen Investitionsentscheidungen der Wiener Hotelbetreiber einfließen und die Entscheidungsträger in Richtung Klimatisierungsmaßnahmen als Form der Klimawandelanpassung tendieren lassen.

6.3. Mögliche Entwicklung der Klimatisierung

In diesem Kapitel wird speziell auf die Frage der Einstellung der Befragten über Klimatisierung eingegangen und daraus ein Szenario für die Entwicklung der Klimatisierung von Wiener Hotels abgeleitet.

Zwei Drittel der befragten Personen ist gegenüber Klimatisierung positiv eingestellt. Darunter befinden sich vor allem Personen, die in einem bereits klimatisierten Hotel tätig sind. 90% der Personen, die in klimatisierten Hotels arbeiten, sprechen sich für Klimaanlagen aus, während das nur die Hälfte der Personen in nicht klimatisierten Hotels tut. Diese hohe Zustimmung ist durchaus beachtlich und könnte weitreichende Folgen haben. Man könnte annehmen, dass diese Personen bei brancheninternen Treffen mit Personen, deren Hotel (noch) nicht klimatisiert ist, dahingehend beeinflussen, ihr Hotel ebenfalls zu klimatisieren. Dazu kommt, dass die Herkunftsmärkte der Gäste, die sich klimatisierte Unterkünfte in besonderem Ausmaß wünschen (wie die USA), stark im Wachsen begriffen sind und dadurch die Nachfrage nach klimatisierten Unterkünften weiter ansteigt (Statistik Austria 2016: 24).

Laut Befragung sind bereits jetzt 50% der Personen, die in nicht klimatisierten Hotels tätig sind, gegenüber Klimaanlagen positiv eingestellt. Wird theoretisch davon ausgegangen, dass diese Personen ihrer Einstellung entsprechend handeln und ihr Hotel in den nächsten Jahren klimatisieren, würde der Klimatisierungsgrad von Wiener Hotels von derzeit etwas mehr als 50% auf über 75% ansteigen – vorausgesetzt diese Personen verfügen über den nötigen Einfluss im Unternehmen. Das hätte zur Folge, dass sich der derzeitige Energieverbrauch sowie CO2-Ausstoß durch Klimatisierungsmaßnahmen von Wiener Hotels um den Faktor 0,5 erhöhen würde. Leider gibt es keine Daten über den Energieverbrauch und CO2-Ausstoß von Wiener Hotels, um das Szenario zu konkretisieren. Festzuhalten ist jedoch, dass diese Entwicklung nicht nur den Klimawandel stark vorantreiben würde, sondern auch die Nachfrage-Peaks nach Primärenergie an heißen Sommertagen intensivieren und die österreichische Elektrizitätsinfrastruktur vor neue Herausforderungen stellen würde (Balaras

et al. 2007: 300). Die Gefahr der Erreichung von Kapazitätslimits an sehr heißen Tagen würde das Risiko von großflächigen Blackouts dramatisch erhöhen (Desideri et al. 2009: 1376).

Betrachtet man die Studie von Kranzl et al. (2011) (Kapitel 2.3.3.2), unterscheiden sich die Zukunfts-Szenarien der Klimatisierung nicht nur nach Klimawandel-Szenario, sondern auch nach klimasensitiven und nicht-klimasensitiven Trends. Der klimasensitive Trend ist von Temperaturmaxima wie Hitzewellen abhängig. Der nicht-klimasensitive Trend beinhaltet alle anderen Einflussfaktoren auf Klimatisierung wie Komfortansprüche, Lebensstil und Verhaltensmuster verschiedener Akteure. Die Ergebnisse der Befragung lassen bei Wiener Hotels aufgrund der hohen allgemeinen Zustimmung zu Klimatisierung sowie der hohen Komfortansprüche der Gäste einen hohen nicht-klimasensitiven Trend vermuten. Dadurch könnte das schwächste Szenario nach Kranzl et al. (2011) (Klimawandel-Szenario B1 mit niedrigem nicht-klimasensitiven Trend) verworfen werden. In diesem Szenario würde der Anteil der klimatisierten Fläche in Hotels von 10% im Jahr 2010 auf maximal 20% im Jahr 2050 ansteigen. Übrig bleiben zwei Szenarien mit hohem nicht-klimasensitiven Trend, die je nach Klima-Szenario und klimasensitivem Trend eine Steigerung der klimatisierten Fläche in Hotels auf knapp 60% bis über 90% vorhersagen (Kranzl et al. 2011: 14ff). Bleiben die Präferenzen der Hotelbetreiber zugunsten der Klimatisierung, ist die einzige Möglichkeit diesen Trend zu verhindern die globale Erwärmung einzudämmen oder alternative Kühlungsmethoden zu forcieren.

6.4. Alternative Kühlungsmethoden

Durch den rasch voranschreitenden Klimawandel und die Annahme, dass die Komfortansprüche der Gäste auch weiterhin steigen werden, werden Hotelbetreiber nicht davon abgehalten werden können, Klimaanlagen zu installieren. Die Befragung zeigte auch, dass der Großteil der Hotels mit dezentralen Methoden gekühlt wird, welche sehr energieintensiv und wenig umweltschonend sind. Trotzdem sind die Hotelbetreiber sehr zufrieden mit dieser Kühlungsmethode (58% der Personen, die sich für Klimatisierung ausgesprochen haben, verwenden diese Methode). Allerdings könnte die Bewusstseinsbildung und Information hin zu umweltfreundlichen Kühlungsmethoden wie Kühlung durch Solarenergie, Kühlung durch Fernwärme oder passiver Kühlung verstärkt werden (Desideri et al. 2009: 1376).

6.4.1. Kühlung durch Solarenergie oder Fernwärme

Aus der Befragung geht hervor, dass die beiden Kühlungstechnologien der solaren Kühlung und der Kühlung durch Fernwärme in Wiener Hotels noch kaum Anwendung finden. Nur zwei Hotels der 54 befragten verwenden entweder Solarenergie oder Fernwärme, um ihren Kühlungsbedarf zu decken. Auch der Bekanntheitsgrad dieser beiden Methoden ist von allen Klimatisierungsarten am geringsten. Lediglich für 56% der übrigen Befragten ist Kühlung durch Fernwärme ein Begriff. Bei solarer Kühlung sind es sogar nur 50%. Die ersten Schritte, um die

Klimatisierung von Wiener Hotels umweltfreundlicher zu gestalten, wären demnach Information und Bewusstseinsbildung hin zu diesen beiden Kühlungsmethoden.

Wie in Kapitel 2.3.2 beschrieben, gehören solare Kühlung und Kühlung durch Fernwärme den thermisch betriebenen Kühltechnologien oder Absorptionskälteanlagen an. Das heißt, die Energie für die Kältemaschine wird nicht wie bei Kompressionskältemaschinen in Form von Strom zugeführt, sondern in Form von Warmwasser. Laut Simader und Rakos (2005) bieten sich thermische Kühltechnologien in Österreich aus mehreren Gründen als zumindest teilweise Substitution für herkömmliche Kühltechnologien an (Simader und Rakos 2005: 120ff):

- Kompressionskälteanlagen erhöhen die vertraglichen und physikalischen Importquoten von Strom. Thermische Kälteanlagen hingegen können durch ihren geringen Strombedarf den ständig wachsenden Verbrauch und somit auch die Importquoten eindämmen.
- Eine Erhöhung der Anzahl von Kompressionskälteanlagen führt unweigerlich zu einer Intensivierung der Stromspitzenlast während der Sommermonate, dem sogenannten „Summer Peak“.
- Die Erhöhung der Summer Peak hat einen hohen Investitionsbedarf in den Kraftwerkspark zur Folge. Die benötigten Investitionskosten werden für Italien auf knapp zwei Millionen Euro geschätzt. Thermische Kälteanlagen reduzieren die Spitzenlast und ersparen somit den Energieversorgern den investitionsintensiven Ausbau ihrer Kraftwerksanlagen.
- Wird die Antriebswärme für die Absorptionsanlagen von Fernwärme oder Solarwärme gespeist, tragen sie zu einer Verminderung der CO_2-Emissionen und zur Ressourcenschonung bei.

Die Anschaffungskosten von thermischen Kälteanlagen sind zunächst um den Faktor 1,5 höher als die herkömmlicher Kältemaschinen, jedoch sind die jährlichen Betriebs- und Wartungskosten deutlich geringer. Durch den 10-mal geringeren Stromverbrauch leisten Absorptionskälteanlagen einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz. Unter ökonomischen und ökologischen Aspekten und auf volkswirtschaftlicher Ebene sind thermische Anlagen gegenüber Kompressionskältemaschinen für zukünftige Installationen die attraktivere Variante (Simader und Rakos 2005: 121f).

Aus der Sicht eines Hotelbetreibers ergeben sich folgende Hemmnisse und Chancen für den Einsatz von thermischen Kälteanlagen (Simader und Rakos 2005: 125f):

Hemmnisse:

- Wenn beim Neubau eine Lüftungsanlage eingesetzt wird, sind Kühlelemente nicht sinnvoll.
- Kleine 1-2-Sterne Hotels werden kaum klimatisiert.
- Die Platzverfügbarkeit ist ein limitierender Faktor.
- Der Klimatisierungsbedarf tritt oft am Abend auf, wodurch solare Kühlung nur mit aufwendigen thermischen Speichersystemen möglich ist.

Chancen:

- Wenn bereits eine zentrale Kälteanlage vorhanden ist, kann die Kältemaschine einfach ausgetauscht werden.
- Die Rückkühlwärme kann genutzt werden.
- Die Absorptionskältemaschinen können auch für Kühlräume verwendet werden.
- Das Hotel kann ein Öko-Image aufbauen.

Dieselbe Studie hat das technische und wirtschaftliche Potenzial von fernwärmebetriebenen und solarbetriebenen Klimaanlagen für österreichische Hotels untersucht. Das technische Potenzial umfasst das Vorhandensein einer technischen Lösung, das Bestehen eines Kühlungsbedarfs, die Verfügbarkeit eines Fernwärmenetzes oder von Flächen für den Einsatz von Solarkollektoren und die Anpassungsfähigkeit der Technologie an die Anwendungen. Das wirtschaftliche Potenzial umfasst die Verfügbarkeit von verschiedenen Produkten zu konkurrenzfähigen Investitionskosten, den wirtschaftlichen Betrieb einer Anlage und die Flexibilität der Technologie. Für Hotels wird das technische als auch das wirtschaftliche Potenzial von Fernwärmeantrieb als sehr groß eingeschätzt. Das technische Potenzial für die Solarvariante wird etwas geringer eingestuft, weil Hotels die Kühlung auch in der Nacht benötigen, wo keine Sonneneinstrahlung herrscht. Das würde zusätzliche Back-up Systeme erforderlich machen. Aufgrund höherer Investitionskosten für Solarkollektoren wird auch das wirtschaftliche Potenzial des Solarantriebs geringer eingestuft als beim Fernwärmeantrieb (Simader und Rakos 2005: 127ff). Das größte Potenzial für beide Varianten liegt bei 4-5-Sterne Hotels, da diese die höchste Klimatisierungsrate als auch die größte Wachstumsrate aufweisen (Simader und Rakos 2005: 136). Statistik Austria bestätigt diese Entwicklung. Seit Jahren verschiebt sich die Verteilung der Übernachtungen zugunsten der höherwertigen Kategorien. 2015 übernachteten 36,3% der Gäste in 4-/5-Stern Betrieben und nur 7,8% in 1-/2-Stern Betrieben (Statistik Austria 2008: 26). Die größte Reduktion von CO_2-Emissionen könnte durch den Gebrauch von Fernwärme zur Klimatisierung der Hotels erreicht werden (Simader und Rakos 2005: 142ff).

Laut einer Studie von Balaras et al. (2005) könnte Kühlung durch Solarenergie eine optimale Alternative zu herkömmlich betriebenen Klimageräten bieten, da Klimatisierung besonders im Hochsommer benötigt wird, zu welchem Zeitpunkt auch die Sonneneinstrahlung am höchsten ist. Vor allem Städte sind für diese Technologie interessant, weil dort ungünstige Temperaturbedingungen aufgrund von Verschmutzung und Wärmeinseleffekt die Nutzung von mechanischen Klimatisierungsmethoden und somit den Spitzenstromverbrauch stark erhöhen (Balaras et al. 2005: 300f). Die Verbesserung der städtischen Umwelt ist auch deswegen ein Anliegen, weil heutzutage bereits 85% der europäischen Bevölkerung in Städten lebt oder arbeitet (Desideri et al. 2009: 1378).

6.4.2. Passive Kühlung

Auch passive Methoden können den Kühlenergiebedarf von Gebäuden erheblich senken. Laut Kranzl et al. (2011a) führt beispielsweise Verschattung je nach Gebäudekategorie zu einer Reduktion des Kühlenergiebedarfs von 8-15% (Kranzl et al. 2011a: 11). Schranzhofer et al.

(2008) sehen den Vorteil vor allem in der Einfachheit dieser Methode. Sie kann bei Hotels zum Beispiel durch den Bau von Balkonen erreicht werden. Das würde nicht nur den Kühlbedarf mindern, sondern auch den Wohnkomfort der Gäste positiv beeinflussen. Allerdings ist diese Methode nur bei neu geplanten und nach Süden ausgerichteten Hotels anwendbar (Schranzhofer et al. 2008: 97).

Für bestehende Hotels sind verstellbare Verschattungseinrichtungen wie Jalousien und Rollläden eine Möglichkeit, die äußeren Lasten zu verringern. Eine einfache Verschattung von 45% kann den Jahreskühlbedarf bereits um die Hälfte reduzieren (Schranzhofer et al. 2008: 100f).

Eine weitere einfache und kostengünstige Kühlungsmethode ist Nachtlüftung. Die klimatischen Bedingungen in Mitteleuropa schaffen dafür gute Voraussetzungen. Die einfachste Methode der Fensterlüftung erfordert jedoch ein entsprechendes Benutzerverhalten. Auch Verkehrslärm oder die Lärmbelastung durch benachbarte Klimaanlagen können sich nachteilig auswirken.

Alternativ kann die Nachtkühlung durch (Nass)Kühltürme erreicht werden (Schranzhofer et al. 2008: 106f). Ein konkurrenzfähiges passives System zu aktiven Kühlungsmethoden stellt ein Wasser-Erdreichwärmetauscher in Verbindung mit Betonkernaktivierung dar. Wird dieses System nur in der Nacht verwendet liegt das Kühlleistungspotenzial bei ungefähr 25 W/m² (Schranzhofer et al. 2008: 110ff). Da Hotels den Großteil ihrer Kühlleistung in der Nacht benötigen, könnte dieses System durchaus energetische und ökonomische Vorteile gegenüber herkömmlichen Kühlmethoden haben. Allerdings müsste geprüft werden, inwieweit diese Methode im Innenstadtbereich und bei bereits bestehenden Gebäuden eingesetzt werden kann.

6.5. Maßnahmen der Stadt Wien

Die Umweltschutzabteilung der Stadt Wien (MA 22) hat das Problem der zunehmenden städtischen Hitzebelastung durch den Klimawandel und den Wärmeinseleffekt erkannt und einen Urban-Heat-Island Strategieplan entwickelt (Brandenburg et al. 2015: 2). Darin werden zahlreiche transdisziplinäre Maßnahmen aufgezeigt, die das Stadtklima nachhaltig verbessern und die Klimaresilienz steigern sollen (Brandenburg et al. 2015: 9ff). Zum einen sollen die Bevölkerung und Stadtplaner für das Thema sensibilisiert werden, zum anderen sollen vorausschauend geplante konkrete Maßnahmen gesetzt werden, um den Wärmeinseleffekt zu reduzieren und die Stadt an den Klimawandel anzupassen (Brandenburg et al. 2015: 17). Eine wichtige Rolle spielen dabei die Erhaltung und Entwicklung von „grüner Infrastruktur“ und „blauer Infrastruktur“. Parks, Grün- und Wasserflächen und Frischluftschneisen sollen für natürliche Abkühlung sorgen und den Trend zur Klimatisierung vermindern. Auch das Aufhellen von Oberflächen soll einen Beitrag zur Abkühlung leisten (Brandenburg et al. 2015: 24ff, 46). Neue Gebäude sollen vorwiegend durch Begrünung, Beschattung und andere passive Kühlungsmethoden wie Nachtlüftung vor Überhitzung geschützt werden. Aktive Gebäudekühlung könnte laut Strategieplan kontrollierte Wohnraumlüftung, solare Kühlung,

Kühlung durch Zuluft über das Erdreich, geothermische Kühltechnologien sowie thermische Bau- bzw. Betonkernaktivierung umfassen. Wichtig ist, dass die Kühltechnologien keine negativen Auswirkungen auf das Mikro- und Mesoklima haben und die Lebensqualität der Menschen positiv beeinflussen. Auf konventionelle aktive Klimatisierung sollte möglichst verzichtet werden (Brandenburg et al. 2015: 64).

Laut den Erkenntnissen aus der vorliegenden Arbeit ist den vorgeschlagenen Maßnahmen des Urban-Heat-Island Strategieplans zuzustimmen. Jedoch sollte der Möglichkeit zur solaren Kühlung und der Kühlung durch Fernwärme mehr Beachtung geschenkt werden. Letztere weist besonders in der Stadt Wien ein großes technisches und wirtschaftliches Potenzial auf. Eine rasche Umsetzung der geplanten Maßnahmen ist erforderlich, um für die Wiener Gäste ebenso wie für die Bewohner einen hohen Wohnkomfort aufrechtzuerhalten, ohne auf verstärkten Einsatz von herkömmlichen Klimatisierungsmethoden zu setzen und damit den Hitzestress weiter zu verschlimmern. Ein eigener Strategieplan mit konkreten Maßnahmen speziell für die nachhaltige Entwicklung der Wiener Tourismusbetriebe wäre wünschenswert.

6.6. Überprüfung der Hypothesen

Abschließend wird überprüft, ob die in Kapitel 2.4 aufgestellten Hypothesen angenommen werden können oder verworfen werden müssen.

Die zu überprüfenden Hypothesen lauten wie folgt:

- Die Anzahl der Klimaanlagen in Wiener Hotels wird in Zukunft ansteigen.
- Als Ursache für diesen Anstieg können Auswirkungen des Klimawandels angesehen werden.
- Eine weitere Ursache für den Anstieg sind erhöhte Komfortansprüche der Gäste.
- Die Ansprüche der Gäste an Klimatisierung sind je nach Herkunftsland unterschiedlich.

Aufgrund des hohen Zuspruchs der befragten Personen zur Klimatisierung, sowie des in der Literatur beschriebenen allgemeinen Trends hin zur Klimatisierung, wird die erste Hypothese angenommen. Es ist sehr wahrscheinlich, dass die Anzahl der Klimaanlagen in Wiener Hotels in Zukunft ansteigen wird.

Der durch den Klimawandel bedingte Temperaturanstieg ist zwar nicht der alleinige Grund für einen Anstieg der Klimatisierung, spielt aber laut einschlägiger Literatur dennoch eine ausschlaggebende Rolle. Auch aus der Befragung kristallisiert sich heraus, dass durch den Klimawandel verursachte oder verstärkte Phänomene wie tropische Nächte und extreme Hitze Kühlungsmaßnahmen von Seiten der Hotelbetreiber erfordern. Laut Literatur wird durch den Klimawandel der Wärmeinseleffekt im Stadtinneren verschlimmert, welcher den Hitzestress im Sommer und dadurch die Nachfrage nach Klimatisierung stark erhöht. Die zweite Hypothese wird also ebenfalls angenommen. Auswirkungen des Klimawandels können als eine der Ursachen für den Anstieg der Klimatisierung in Wiener Hotels angesehen werden.

Wie ebenfalls aus der Befragung sowie aus der Literatur ersichtlich wird, erwarten sich Gäste immer mehr Komfort von ihren Unterkünften, vor allem, wenn es sich um Hotels der höheren

Sternekategorien handelt. So stimmte beispielsweise die Mehrheit der befragten Personen der Aussage zu, dass sich Gäste klimatisierte Unterkünfte wünschen. Zwei Drittel der Befragten sind außerdem der Meinung, dass nur durch Klimatisierung der nötige Wohnkomfort für Gäste ermöglicht werden kann. Die Studie von Radojevic (2015) kommt zu dem Schluss, dass Klimageräte in Gästezimmern die Zufriedenheit der Gäste signifikant positiv beeinflussen und von den Gästen vielerorts bereits als Standard angesehen werden (Radojevic et al. 2015: 13, 19). Demnach wird die dritte Hypothese angenommen. Erhöhte Komfortansprüche der Gäste können als weitere Ursache für den Anstieg der Klimatisierung von Wiener Hotels angesehen werden.

Auch die vierte Hypothese wird angenommen. Aus der Befragung lässt sich eindeutig schließen, dass bestimmte Gästesegmente verstärkt nach klimatisierten Unterkünften fragen. Das sind Gäste aus dem Nahen Osten, Nordamerika, Asien sowie Südeuropa. Die Ansprüche der Gäste an Klimatisierung sind also je nach Herkunftsland unterschiedlich.

7. Schlussfolgerungen

In der vorliegenden Arbeit wurde die Entwicklung der Klimatisierung von Wiener Hotels untersucht. Aus einer umfangreichen Literaturrecherche sowie einer Online-Befragung wurde der Status Quo der Klimatisierung ermittelt, ein Stimmungsbild der Hotelbetreiber eingefangen und daraus ein Trend für die Zukunft abgeleitet.

Die Arbeit kommt zu dem Ergebnis, dass die Anzahl der Klimaanlagen in Wiener Hotels in Zukunft ansteigen wird. Ursachen dafür sind einerseits Auswirkungen des Klimawandels wie der allgemeine Temperaturanstieg, die Verstärkung des Wärmeinseleffekts und die Intensivierung von Hitzewellen. Andererseits verursachen erhöhte Komfortansprüche der Gäste einen Trend hin zu mehr Klimatisierung. Die Ansprüche der Gäste sind dabei je nach Herkunftsland unterschiedlich. Gäste aus dem Nahen Osten, Nordamerika, Asien und Südeuropa fragen am häufigsten nach klimatisierten Unterkünften. Das sind vor allem Gäste, die aus ihren jeweiligen Herkunftsländern einen hohen Klimatisierungsgrad gewohnt sind und für die Klimaanlagen zum Standard gehören.

Weitere Ergebnisse der Arbeit sind, dass 4-5-Sterne Hotels eher klimatisiert sind als Hotels einer geringeren Sternekategorie. Das kann mit den höheren Ansprüchen der Gäste erklärt werden, die an die Sternekategorie und den Zimmerpreis eines Hotels geknüpft sind.

Hotels, die in einem Wiener Innenbezirk liegen, sind eher klimatisiert als Hotels, die in einem Außenbezirk liegen. Ein Grund dafür ist, dass sich im Stadtzentrum mehr teure Hotels befinden als am Stadtrand und diese Hotels deswegen klimatisiert sind. Ein weiterer Grund könnte der Wärmeinseleffekt sein, der vor allem im Stadtzentrum für erhöhte Hitzeprobleme sorgt und daher Klimatisierungsmaßnahmen erforderlich macht.

Große Hotels sind eher klimatisiert als kleine Hotels und verwenden häufiger zentrale Gebäudekühlung, während kleinere Hotels dezentrale und passive Kühlungsmethoden präferieren. Große Hotels gehören eher einer höheren Sternekategorie an und sind vielleicht deshalb eher klimatisiert als kleine Hotels.

90% der befragten Personen glauben an einen vom Menschen verursachten Klimawandel. Das zeigten auch zuvor durchgeführte Befragungen in Österreich. Drei Viertel der Befragten sieht bereits erste Anzeichen dafür in Österreich. Der Großteil der Befragten glaubt, dass der Städtetourismus besonders gefährdet ist und sich die extreme Hitze negativ auf die Gästezufriedenheit in Wien auswirkt.

Eine der wichtigsten Erkenntnisse ist, dass der Großteil der befragten Personen gegenüber Klimatisierung positiv eingestellt ist. Daraus lässt sich ableiten, dass die Hotelbetreiber auch in Zukunft gewillt sind, Klimaanlagen in ihren Betrieben zu installieren. In einem Szenario wurde angenommen, dass die Personen, die gegenüber Klimatisierung positiv eingestellt sind, jedoch bis zu diesem Zeitpunkt noch keine Klimaanlage in ihrem Hotel in Betrieb genommen haben, zu einem beliebigen Zeitpunkt in der Zukunft nach ihrer Einstellung handeln und ihr Hotel klimatisieren werden. Würde diese Annahme zutreffen, würden anstatt ungefähr 50% der Hotels, die bereits heute klimatisiert sind, in Zukunft 75% klimatisiert sein und dadurch

den Stromverbrauch sowie die CO_2-Emissionen um die Hälfte des heutigen Verbrauchs erhöhen. Das würde nicht nur den Klimawandel stark vorantreiben, sowie Hitzewellen und den Wärmeinseleffekt intensivieren, sondern auch die österreichische Elektrizitätsinfrastruktur vor enorme Herausforderungen stellen, um den Mehrverbrauch an Energie an sommerlichen Hitzetagen decken zu können.

Um diesen Problemen aus dem Weg zu gehen, sollten frühzeitig Maßnahmen zur Kühlung der Stadt gesetzt werden. Wie im Urban-Heat-Island Strategieplan der Umweltschutzabteilung der Stadt Wien beschrieben, könnten großflächige Begrünungs- und Bewässerungsprojekte den Hitzestress im Stadtinneren stark reduzieren. Zunächst sollten alle Möglichkeiten zur passiven Kühlung von Gebäuden ausgeschöpft werden und nur dort, wo es keine Alternative gibt, zu aktiven Kühlungsmethoden gegriffen werden. Herkömmliche Kühlungsmethoden sollten zeitnah durch umweltfreundliche Alternativen ersetzt werden. Während solare Kühlung vor allem in Bürogebäuden Anwendung finden könnte, wird für Hotelbetriebe eher die Variante der Kühlung mit Fernwärme empfohlen, da hierfür das technische und wirtschaftliche Potenzial am größten ist. Um diese Kühltechnologie für Wiener Hotels attraktiv zu machen, braucht es vor allem Bewusstseinsbildung sowie Fördermaßnahmen von Seiten der Stadt.

Hand in Hand mit den hohen Komfortansprüchen der Gäste, sorgt der Klimawandel für einen Trend hin zu energieintensiven Formen der Klimatisierung in Wiener Hotels, welchem nur durch frühzeitig gesetzte und ganzheitliche Maßnahmen die Stirn geboten werden kann.

Literaturverzeichnis

- Adnot, J., Rivière, P., Marchio, D., Holmstrom, M., Naeslund, J., Saba, J., Becirspahic, S., Lopes, C., Blanco, I., Perez-Lombard, L., Ortiz, J., Papakonstantinou, N., Doukas, P., Joppolo, C.M., Casale, C., Benke, G., Giraud, D., Houdant, N., Colomines, F., Gavriliuc, R., Popescu, R., Burchiu, S., Georges, B. & Hitchin, R. (2003): Energy Efficiency and Certification of Central Air Conditioners (EECCAC). Final Report. <https://www.researchgate.net/profile/Philippe_Riviere/publication/274048785_Energy_Efficiency_and_Certification_of_Central_Air_Conditioners/links/5512d5a80cf20bfdad5221d6.pdf> (Stand: 2003) (Zugriff: 2016-04-18)

- AmbiWeb GmbH (2016): Klimadaten für Städte weltweit. <http://de.climate-data.org/> (Stand: 2016) (Zugriff: 2016-04-27)

- Balaras, C.A., Grossman, G., Henning, H., Infante Ferreira, C.A., Podesser, E., Wang, L. & Wiemken, E. (2005): Solar air conditioning in Europe – an overview. – Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2007, 11, 299–314. <doi:10.1016/j.rser.2005.02.003> (Stand: 2005) (Zugriff: 2016-04-18)

- Berger, T., Amann, C., Formayer, H., Korjenic, A., Pospichal, B., Neururer, C. & Smutny, R. (2014)a: Impacts of climate change upon cooling and heating energy demand of office buildings in Vienna, Austria. – Energy and Buildings 2014, 80, 517–530. <doi:10.1016/j.enbuild.2014.03.084> (Stand: 2014) (Zugriff: 2016-04-13)

- Berger, T., Amann, C., Formayer, H., Korjenic, A., Pospichal, B., Neururer, C. & Smutny, R. (2014)b: Impacts of urban location and climate change upon energy demand in office buildings in Vienna, Austria. – Building and Environment 2014, 81, 258–269. <doi:10.1016/j.buildenv.2014.07.007> (Stand: 2014) (Zugriff: 2016-04-13)

- Brandenburg, C. (2011): Hot town, Summer in the City. Herausforderung vermehrter Hitzetage im Städtetourismus. Managementletter im Auftrag des Bundesministeriums für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft. <http://www.bmwfw.gv.at/Tourismus/TourismusstudienUndPublikationen/Documents/Hot%20town%20Management%20Letter%20HP.pdf> (Stand: 2011) (Zugriff: 2016-04-18)

- Brandenburg, C., Damyanovic, D., Reinwald, F., Allex, B., Gantner, B. & Czachs, C. (2015): Urban Heat Islands. Strategieplan Wien. Im Auftrag der Wiener Umweltschutzabteilung – Magistratabteilung 22. <https://www.wien.gv.at/umweltschutz/raum/pdf/uhi-strategieplan.pdf> (Stand: 2015) (Zugriff: 2016-04-18)

- Bohdanowicz, P. & Martinac, I. (2006): Determinants and benchmarking of resource consumption in hotels. Case study of Hilton International and Scandic in Europe. – Energy and Buildings, 2007, 39, 1, 82–95. <doi:10.1016/j.enbuild.2006.05.005> (Stand: 2006) (Zugriff: 2016-04-18)

- Büchele, R., Müller, A., Hummel, M., Kranzl, L. & Hartner, M. (2015): Typologie von Wärme- und Kältebedarfs- und Angebotsregionen in Österreich. – Internationale Energiewirtschaftstagung an der TU Wien, 2015, 9, 1–17. <http://eeg.tuwien.ac.at/eeg.tuwien.ac.at_pages/events/iewt/iewt2015/uploads/fullpaper/P_273_Buechele_Richard_12-Feb-2015_1:11.pdf> (Stand: 2015) (Zugriff: 2016-04-18)

- De Munck, C., Pigeon, G., Masson, V., Meunier, F., Bousquet, P., Tréméac, B., Merchat, M., Poeuf, P. & Marchadier, C. (2012): How much can air conditioning increase air temperatures for a city like Paris, France? – International Journal of Climatology, 2013, 33, 1, 210–227. <doi.wiley.com/10.1002/joc.3415> (Stand: 2012) (Zugriff: 2016-04-18)

- Desideri, U., Proietti, S. & Sdringola, P. (2009): Solar powered cooling systems. Technical and economic analysis on industrial refrigeration and air-conditioning applications. – Applied Energy, 2009, 86, 1376–1386. <doi:10.1016/j.apenergy.2009.01.011> (Stand: 2009) (Zugriff: 2016-04-18)

- Dowling, P. (2013): The impact of climate change on the European energy system. – Energy Policy 2013, 60, 406–417. <doi:10.1016/j.enpol.2013.05.093> (Stand: 2013) (Zugriff: 2016-04-17)

- Fleischhacker, V., Formayer, H., Seisser, O., Wolf-Eberl, S. & Kromp-Kolb, H. (2009): Auswirkungen des Klimawandels auf das künftige Reiseverhalten im österreichischen Tourismus am Beispiel einer repräsentativen Befragung der österreichischen Urlaubsreisenden. Forschungsbericht im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft, Familie und Jugend. – BOKU-Met Report, 2009, 17, 1–133. <https://meteo.boku.ac.at/report/BOKU-Met_Report_19_online.pdf> (Stand: 2009) (Zugriff: 2016-04-19)

- Formayer, H. und Kromp-Kolb, H. (2009): Klimawandel und Tourismus in Oberösterreich. Wien: Institut für Meteorologie der Universität für Bodenkultur.

- Ilmenauer Wärmeversorgung GmbH (2016): Verfahrensschema und -beschreibung der Absorptionskältemaschine. <http://waermeversorgung-ilmenau.de/technik_kaelteerzeugung_verfahrensschema.php> (Stand: 2016) (Zugriff: 2016-06-08)

- IPCC (2007): Climate Change 2007. Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, Pachauri, R.K. and Reisinger, A. (eds.)]. <http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr.pdf> (Stand:2007) (Zugriff: 2016-04-17)

- IPCC (2014): Climate Change 2014. Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, Pachauri, R.K. and Meyer, L.A. (eds.)]. <http://ipcc.ch/report/ar5/syr/> (Stand: 2014) (Zugriff: 2016-04-19)

- Kranzl, L., Formayer, H., Hirner, R., Hummel, M., Müller, A., Schicker, I. & Totschnig, G. (2014): The Impact of Climate Change and Energy Efficiency on Heating and Cooling Energy Demand and Load. – Symposium Energieinnovation, 2014, 13, 1–2. <http://portal.tugraz.at/portal/page/portal/Files/i4340/eninnov2014/files/kf/KF_Kranzl.pdf> (Stand: 2014) (Zugriff: 2016-04-18)

- Kranzl, L., Müller, A. & Formayer, H. (2011)a: Kühlen und Heizen 2050. Klimawandel und andere Einflussfaktoren. – Internationale Energiewirtschaftstagung an der TU Wien 2011, 7, 1–19. <http://eeg.tuwien.ac.at/eeg.tuwien.ac.at_pages/publications/pdf/KRA_PRO_2011_1.pdf> (Stand: 2011) (Zugriff: 2016-04-13)

- Kranzl, L., Müller, A., Hummel, M. & Haas, R. (2011)b: Energieszenarien bis 2030. Wärmebedarf der Kleinverbraucher. Im Auftrag der Umweltbundesamt GmbH. <http://www.invert.at/Dateien/MonMech%202011%20Endbericht%2011-05-04%202.pdf> (Stand: 2011) (Zugriff: 2016-04-18)

- Lam, T.N.T., Wan, K.K.W., Wong, S.L. & Lam, J.C. (2009): Impact of climate change on commercial sector air conditioning energy consumption in subtropical Hong Kong. – Applied Energy, 2010, 87, 2321–2327. <doi:10.1016/j.apenergy.2009.11.003> (Stand: 2009) (Zugriff: 2016-04-18)

- Magistratabteilung 23 (2016): Gästeübernachtungen nach Bezirken 2006 bis 2015 <https://www.wien.gv.at/statistik/wirtschaft/tabellen/uebern-bezirk-zr.html> (Stand: 2016) (Zugriff: 2016-06-08)

- Mauri, A.G. & Minazzi, R. (2013): Web reviews influence on expectations and purchasing intentions of hotel potential customers. – International Journal of Hospitality Management, 2013, 34, 99–107. <doi:10.1016/j.ijhm.2013.02.012> (Stand: 2013) (Zugriff: 2016-04-18)

- Moshammer, H., Gerersdorfer, T., Hutter, H.-P., Formayer, H., Kromp-Kolb, H., Schwarzl, I. (2009): Abschätzung der Auswirkungen von Hitze auf die Sterblichkeit in Oberösterreich. – BOKU-Met Report, 13, 1–36. <https://meteo.boku.ac.at/report/BOKU-Met_Report_13_online.pdf> (Stand: 2007) (Zugriff: 2016-0610)

- Müller, A., Biermayr, P., Kranzl, L., Haas, R., Altenburger, F., Bergmann, I., Friedl, G., Haslinger, W., Heimrath, R., Ohnmacht, R. & Weiss, W. (2010): Heizen 2050. Systeme zur Wärmebereitstellung und Raumklimatisierung im österreichischen Gebäudebestand: Technologische Anforderungen bis zum Jahr 2050. <http://eeg.tuwien.ac.at/eeg.tuwien.ac.at_pages/research/downloads/PR_184_2010-Heizen2050-Endbericht-Vers-2011-03-09.pdf> (Stand: 2010) (Zugriff: 2016-04-18)

- Nipkow J., (2007): Effiziente Klimageräte. <http://www.topten.ch/uploads/images/download-files/Klima-topten.pdf> (Stand: 2007) (Zugriff: 2016-06-2016)

- Pohl, K. (2014): Entwicklung der Kosten für Gebäudekühlung mit Raumklimageräten im Städtevergleich – Wien/Mailand. Masterarbeit. Wien: Institut für Meteorologie der Universität für Bodenkultur.

- Prettenthaler, F. & Formayer, H. (Hrsg.) (2011): Studien zum Klimawandel in Österreich. Tourismus im Klimawandel: Zur regionalwirtschaftlichen Bedeutung des Klimawandels für die österreichischen Tourismusgemeinden. Band 6. Graz: Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften Wien.

- Prettenthaler, F., Töglhofer, C., Habsburg-Lothringen, C. & Türk, A. (2008): Klimabedingte Änderung des Heiz- und Kühlenergiebedarfs für Österreich. In: Prettenthaler, F. & Gobiet, A. (Hrsg.): Studien zum Klimawandel in Österreich, Band 2. Graz: Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften Wien, 29–49.

- Priyadarsini, R., Xuchao, W. & Eang, L.S. (2009): A study on energy performance of hotel buildings in Singapore. – Energy and Buildings, 2009, 41, 12, 1319–1324. <doi:10.1016/j.enbuild.2009.07.028> (Stand: 2009) (Zugriff: 2016-04-18)

- Radojevic, T., Stanisic, N. & Stanic, N. (2015): Ensuring positive feedback. Factors that influence customer satisfaction in the contemporary hospitality industry. – Tourism Management, 2015, 51, 13–21. <doi:10.1016/j.tourman.2015.04.002> (Stand: 2015) (Zugriff: 2016-04-18)

- Schranzhofer, H., Heimrath, R., Heinz, A. & Streicher, W. (2008): Warum passive Kühlung? In: Prettenthaler, F. & Gobiet, A. (Hrsg.): Studien zum Klimawandel in Österreich, Band 2. Graz: Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften Wien, 91–113.

- Scott, D., Gössling, S. & Hall, M. (2012): International tourism and climate change. – WIREs Clim Change, 2012, 3, 213–232. <doi.wiley.com/10.1002/wcc.165> (Stand: 2012) (Zugriff: 2016-04-18)

- Simader, G.R. & Rakos, C. (2005): Klimatisierung, Kühlung und Klimaschutz. Technologien, Wirtschaftlichkeit und CO2-Reduktionspotenziale. Herausgegeben von der Österreichischen Energieagentur. <https://www.wien.gv.at/meu/fdb/pdf/kkk-materialienband-1018-ma27.pdf> (Stand: 2005) (Zugriff: 2016-04-18)

- StartClim2006.F (2006): Auswirkungen des Klimawandels auf Heiz- und Kühlenergiebedarf in Österreich. http://www.austroclim.at/fileadmin/user_upload/reports/StCl06F.pdf (Stand: 2006) (Zugriff: 2016-04-26)

- STATISTIK AUSTRIA (2015): Österreich. Zahlen. Daten. Fakten. <http://www.statistik.at/web_de/services/oesterreich_zahlen_daten_fakten/index.html> (Stand: 2015) (Zugriff: 2016-04-18)

- STATISTIK AUSTRIA (2016): Tourismus in Österreich 2015. http://www.statistik.at/web_de/services/publikationen/13/index.html?includePage=detailedView&sectionName=Tourismus&pubId=569 (Stand: 2016) (Zugriff: 2016-04-15)

- SW Medienservice GmbH (2015): Wetter Wien. <http://www.stadt-wien.at/freizeit/wetter/wetter-wien.html> (Stand: 2015) (Zugriff: 2016-04-19)

- Taboga, P. (2014): Diffusion der Klimatisierung anhand der Stadt Wien und der Stadt Mailand. Masterarbeit. Wien: Institut für Meteorologie der Universität für Bodenkultur.

- Taylor, S., Peacock, A., Banfill, P. & Shao, L. (2009): Reduction of greenhouse gas emissions from UK hotels in 2030. – Building and Environment, 2010, 45, 6, 1389–1400. <doi:10.1016/j.buildenv.2009.12.001> (Stand: 2009) (Zugriff: 2016-04-18)

- Töglhofer, C., Gobiet, A., Truhetz, H., Habsburg-Lothringen, F. & Prettenthaler, F. (2008): In welchem Klima werden wir künftig heizen und kühlen. In: Prettenthaler, F. & Gobiet, A. (Hrsg.): Studien zum Klimawandel in Österreich, Band 2. Graz: Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften Wien, 13–27.

- Tréméac, B., Bousquet, P., De Munck, C., Pigeon, G., Masson, V., Marchadier, C., Merchat, M., Poeuf, P. & Meunier, F. (2012): Influence of air conditioning management on heat island in Paris air street temperatures. – Applied Energy, 2012, 95, 102–110. <doi:10.1016/j.apenergy.2012.02.015> (Stand: 2012) (Zugriff: 2016-04-18)

- Wikipedia (2005): Kompressionskältemaschine. <https://de.wikipedia.org/wiki/Kompressionsk%C3%A4ltemaschine> (Stand: 2005) (Zugriff: 2016-06-08)

- Wirtschaft, Arbeit und Statistik – Magistratabteilung 23 (2014): Wiener Stadtgebiet 2014. Geografische Eckdaten. <https://www.wien.gv.at/statistik/lebensraum/tabellen/stadtgebiet-eckdaten.html> (Stand: 2014) (Zugriff: 2016-04-19)

- Wirtschaft, Arbeit und Statistik – Magistratabteilung 23 (2015): Wetter – Statistiken. <https://www.wien.gv.at/statistik/lebensraum/wetter/> (Stand: 2015) (Zugriff: 2016-04-19)

- Wirtschaftskammern Österreichs (2013): Verbote und Beschränkungen von teilfluorierten Kohlenwasserstoffen (HFKW). <http://wko.at/ooe/Rechtsservice/Umweltrecht/Extranet_Chemie/Verbote_HFKW.pdf> (Stand: 2013) (Zugriff: 2016-04-18)

- Xuchao, W., Priyadarsini, R. & Eang, L.S. (2010): Benchmarking energy use and greenhouse gas emissions in Singapore's hotel industry. – Energy Policy, 2010, 38, 8, 4520–4527. <doi:10.1016/j.enpol.2010.04.006> (Stand: 2010) (Zugriff: 2016-04-18)

- Yu, F.W. & Chan, K.T. (2004): Electricity end-use characteristics of air-cooled chillers in hotels in Hong Kong. – Building and Environment, 2005, 40, 1, 143–151. <doi:10.1016/j.buildenv.2004.05.009> (Stand: 2004) (Zugriff: 2016-04-18)

Anhang

Fragebogen

Fragen zum Hotel:

1. **Wo liegt Ihr Hotel?**
   _____ *(Bitte PLZ eintragen)*

2. **Wie viele Sterne hat Ihr Hotel?**
   (Zutreffendes bitte auswählen)
   - o 5 Sterne
   - o 4 Sterne
   - o 3 Sterne
   - o 1 - 2 Sterne
   - o Nicht Teil des Sternesystems

3. **Wann wurde das Hotel eröffnet?**
   (Zutreffendes bitte auswählen)
   _____ *(Bitte Jahreszahl eintragen)*

4. **Wurde das Hotel bereits renoviert?**
   (Zutreffendes bitte auswählen)
   - o Ja, im Jahr _____ *(Bitte Jahreszahl eintragen)*
   - o Nein
   - o Weiß nicht

5. **Wie viele Gästezimmer hat Ihr Hotel?**
   (Bitte Anzahl eintragen)
   _____ Gästezimmer *(Bitte Anzahl eintragen)*

6. **Woher kommen die Gäste Ihres Hotels überwiegend?**
   (Mehrfachauswahl möglich)
   - o Österreich oder Deutschland
   - o Sonstige Länder in Europa
   - o Naher Osten
   - o Asien
   - o Russland
   - o Nordamerika
   - o Sonstige Herkunft: _____

7. **Wie lange ist die durchschnittliche Aufenthaltsdauer der Gäste in Ihrem Hotel?**
   (Bitte Anzahl der Nächte eintragen)
   _____ Nächte

Fragen zum Klimawandel:

8. **Welcher der folgenden Aussagen stimmen Sie am ehesten zu?**
   (*Zutreffendes bitte auswählen)*
   - o Die ersten Anzeichen des Klimawandels sind bereits sichtbar.
   - o Es wird zu einer Klimaveränderung kommen, die Auswirkungen werden aber erst später sichtbar.
   - o Die Aussagen zum Klimawandel sind zu unsicher. Es ist zu früh sich festzulegen.
   - o Ich glaube nicht an den Klimawandel.

9. **Welchen der folgenden Aussagen stimmen Sie zu?**
   (Zutreffendes bitte auswählen)
   - o Die Hitzewellen im Sommer 2015 in Österreich sind auf den Klimawandel zurückzuführen.
   - o Hitzewellen wie im vergangenen Sommer wird es in Zukunft öfter geben.
   - o Der Städtetourismus ist von den Auswirkungen des Klimawandels besonders betroffen.
   - o Extreme Hitze im Sommer wirkt sich negativ auf die Zufriedenheit von Städteurlaubern aus.
   - o Hotels sollten sich Maßnahmen überlegen, um negativen Auswirkungen des Klimawandels – wie tropischen Nächten (= Nächte mit Temperaturen über 20°C) – entgegenzuwirken.

Fragen zur Klimatisierung:

10. **Ist Ihr Hotel klimatisiert?**
    (Bitte Zutreffendes auswählen)
    - o Ja, überall, wo sich Gäste aufhalten.
    - o Ja, teilweise
    - o Nein

11. **Welche Bereiche Ihres Hotels sind klimatisiert?**
    (Mehrfachauswahl möglich)
    - o Lobby
    - o Hotelbar
    - o Restaurant
    - o Gästezimmer
    - o Aufenthaltsräume
    - o Küche
    - o Personalräume
    - o Wasch- /Bügelräume
    - o Sonstiges: _____

12. Wann wurde die Klimatisierung vorgenommen?

(Zutreffendes bitte auswählen)

- o Im Jahr _____ (*Bitte Jahreszahl eintragen*)
- o Das Hotel wurde bereits mit Klimaanlage errichtet.
- o Weiß nicht

13. Für welches Gästesegment hat die Klimatisierung eine besondere Bedeutung bzw. welches Gästesegment interessiert sich besonders dafür?

(Mehrfachauswahl möglich)

- o Gäste aus Österreich oder Deutschland
- o Gäste aus anderen europäischen Ländern: _____ (*Bitte eintragen*)
- o Naher Osten
- o Asien
- o Russland
- o Nordamerika
- o Sonstige Herkunft: _____ (*Bitte eintragen*)
- o Es gibt keine Unterschiede zwischen den Gästesegmenten.

14. Welchen der folgenden Aussagen stimmen Sie zu?

(Zutreffendes bitte auswählen)

- Die Klimatisierung eines Hotels erhöht den Energiebedarf erheblich.
- Die Installation und Instandhaltung von Klimaanlagen sind teuer.
- Nur durch Klimatisierung kann der nötige Wohnkomfort für Gäste ermöglicht werden.
- Klimatisierung sichert ein wichtiges Gästesegment.
- Durch geschickte Architektur (z.B. kühlende Fassadenelemente, Beschattung) können Klimaanlagen vermieden werden.
- Die kühlende Umgebung eines Hotels (z.B. große Grün- oder Wasserflächen) kann die Installation von Klimaanlagen überflüssig machen.
- Die Kühlung durch andere Kühlgeräte (z.B. Ventilatoren) ist in Wien meistens ausreichend.
- Klimatisierung erhöht die Wettbewerbsfähigkeit gegenüber anderen Hotels.
- Klimaanlagen beeinträchtigen die Außenoptik von Hotels.
- Der nachträgliche Einbau von Klimaanlagen ist baulich schwer realisierbar.
- Klimaanlagen stellen eine Lärmbelästigung für Gäste dar.
- Gäste wünschen sich klimatisierte Unterkünfte.
- Klimaanlagen zählen zum Standard.

15. Für die Kühlung von Hotels gibt es verschiedenen Möglichkeiten. Welche der nachstehenden Konzepte kennen Sie bzw. wenden Sie an?

(*Zutreffendes bitte auswählen*)

Zur Erläuterung:

Zentrale Kühlung = Ein Klimagerät kühlt das gesamte Gebäude

Dezentrale Kühlung = Jeder Raum hat eine eigene Klimaanlage

	Wird in unserem Hotel angewandt	Nicht in unserem Hotel aber kenne ich	Kenne ich nicht
Solare Kühlung			
Kühlung durch Fernwärme			
Dezentrale Kühlung durch Luft-Kältemittel-Anlagen (z.B. Splitgeräte, Fensterklimageräte)			
Passive Gebäudekühlung (z.B. Beschattung, Begrünung, Nachtlüftung, Erdwärmetauscher)			
Zentrale Gebäudekühlung durch Luft-Wasser-Anlagen (z.B. Betonkernaktivierung)			
Zentrale Gebäudekühlung durch Nur-Luft-Anlagen			

Allgemeine Fragen:

16. Wie alt sind Sie?

(*Zutreffendes bitte auswählen*)

- o Unter 26 Jahre
- o 26-35 Jahre
- o 36-45 Jahre
- o 46-55 Jahre
- o 56-66 Jahre
- o Über 66 Jahre

17. Welche Position nehmen Sie im Unternehmen ein?

(*Zutreffendes bitte auswählen*)

- o Eigentümer/in
- o Geschäftsführung / Direktion
- o Abteilungsleitung
- o Umweltbeauftragter
- o Angestellte/r
- o Sonstige Funktion: _____

18. Sind Sie…?

(*Zutreffendes bitte auswählen*)

- o Weiblich
- o Männlich
- o Keine Angabe