



Klimafitness. Klimaresilienz. Klimawandelanpassung. - wer weist das wie nach? (Schwerpunkt Hitze)

 **Bundesministerium**
Klimaschutz, Umwelt,
Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie

 **Bundesministerium**
Bildung, Wissenschaft
und Forschung



LAND
OBERÖSTERREICH



umweltbundesamt^U





Mag. Matthias Ratheiser

Weatherpark GmbH – Meteorologische Forschung und Dienstleistungen

Lindengasse 5/5

1070 Wien

Diese Publikation sollte folgendermaßen zitiert werden:

Ratheiser M., Mitterhauser J., Tschannett S., Feichtinger M. (2023): Klimafitness. Klimaresilienz. Klimawandelanpassung. - wer weist das wie nach? Endbericht von StartClim2022.C in StartClim2022: Schlüsselmaßnahmen, Messbarkeit und Notfallszenarien, Auftraggeber: BMK, BMWFW, Klima- und Energiefonds, Land Oberösterreich.

Wien, im September 2023

StartClim2022.C

Teilprojekt von StartClim2022

Projektleitung von StartClim:

Universität für Bodenkultur, Department für Wasser – Atmosphäre – Umwelt

Institut für Meteorologie und Klimatologie, Gregor-Mendel-Straße 33, 1190 Wien

www.startclim.at

StartClim2022 wurde aus Mitteln des BMK, BMWFW, Klima- und Energiefonds und dem Land Oberösterreich gefördert.

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|-------|--|----|
| C-1 | Kurzfassung..... | 5 |
| C-2 | Abstract..... | 6 |
| C-3 | Problemstellung & Methodik..... | 7 |
| C-3.1 | Problemstellung | 7 |
| C-3.2 | Ziele..... | 8 |
| C-3.3 | Methodik..... | 9 |
| C-4 | Recherche & Datenerhebung..... | 10 |
| C-4.1 | Klimafitness - Klimaresilienz - Klimawandelanpassung..... | 10 |
| C-4.2 | Nachweise & Zertifizierungen - Wer weist das wie nach? | 11 |
| C-4.3 | Normen & Richtlinien..... | 14 |
| C-4.4 | Maßzahlen und Schwellwerte zur Beurteilung..... | 15 |
| C-4.5 | Politik & Strategien..... | 17 |
| C-4.6 | Umgang von Immobilienentwickler:innen mit Klimawandelanpassung | 18 |
| C-4.7 | Relevante Publikationen..... | 19 |
| C-5 | Qualitative Interviews | 22 |
| C-5.1 | Vorbereitung & Durchführung..... | 22 |
| C-5.2 | Auswertung..... | 22 |
| C-5.3 | Ergebnisse..... | 24 |
| C-6 | Synthese & Vorschlag einer Methodik..... | 32 |
| C-6.1 | Synthese..... | 32 |
| C-6.2 | Vorschlag einer Methodik..... | 32 |
| C-6.3 | Handlungsempfehlungen | 34 |
| C-7 | Herausforderungen & Fazit..... | 35 |
| C-8 | Literaturverzeichnis | 36 |

Abbildungsverzeichnis

| | |
|--|----|
| Abb. C-1: Graphische Darstellung der gewählten Methodik..... | 9 |
| Abb. C-2: Beispiel einer qualitativen Bewertung des Mikroklimas des Tools "Ist mein Haus klimafit" (Energieberatung Niederösterreich, 2023, S.2) | 13 |

Tabellenverzeichnis

| | |
|--|----|
| Tab. C-1: Maßzahlen und Kennwerte zur Beurteilung von Klimawandelanpassung..... | 16 |
| Tab. C-2: Kategoriensystem Interviews | 23 |

C-1 Kurzfassung

Ziel des Projekts ist, mittels Literaturanalyse und Interviews Anforderungen und Indikatoren einer klimatischen Bewertung zu finden und wenn möglich eine Methode für die objektive Bewertung von Vorhaben im Neubau (Gebäude, Quartier) – in Österreich anwendbar – zu entwickeln. In der vorliegenden Arbeit bezieht sich der Begriff Klimafitness /-resilienz vorwiegend auf Sommer- und Hitzetage als Klimawandelfolgen insbesondere im urbanen Gebiet. Die meisten Zertifizierungsmethoden sind auf das Gebäude (z.B. klimaaktiv) bezogen, während der Freiraum eine untergeordnete Rolle spielt (Ausnahme: ÖGNI). In Österreich ist diese Zertifizierung dazu oft freiwillig und somit „Bonus“. Das Thema hat eine große politische Dimension. Nötig sind der politische Willen und ein breiter Konsens sowie die Verankerung in Gesetzen und Richtlinien. Durch die Einführung der EU-Taxonomie (Annex II) wird ein enormer Bedeutungszuwachs des Themas Klimawandelanpassung festgestellt.

Indikatoren sollen einfach anwendbar, qualitativ, mit wenigen Eingaben zu ermitteln, die EU-Taxonomie Anforderungen erfüllend, transparent und nachvollziehbar sein. Dabei kam das Dilemma auf, dass Indikatoren nicht immer gleichzeitig qualitativ und schnell ermittelbar sein können. Daher sind Kompromisse nötig. Grundsätzlich sollen die Indikatoren nach Möglichkeit quantitativ sein. Wo das nicht möglich ist, können qualitative Indikatoren verwendet werden. Wichtige übergeordnete Themenbereiche für Indikatoren sind Begrünung, Strahlung, Windkomfort, Versiegelung und Gefühlte Temperatur.

Es ist entscheidend, dass solche Indikatoren breite Anwendung finden und einen neuen Standard definieren. Daher sollten diese von einer Normierungsstelle (ÖNORM, VDI, OIB) oder einer Expert:innenkommission erstellt werden. Andererseits muss über deren Gültigkeit und Aussagekraft Konsens herrschen. Dieser Punkt ist aus unserer Sicht durch Tests und Messungen im Zuge von Anwendungsfällen sowie durch die Einbindung von Stakeholdern erreichbar. Diese Aufgabe würde sich für ein weiterführendes Forschungsprojekt eignen.

C-2 Abstract

The aim of the project is to use literature analysis and interviews to find requirements and indicators for a climatic assessment and, if possible, to develop a method for the objective assessment of projects in new construction (buildings, districts) - applicable in Austria. In this work, the term climate fitness/resilience primarily refers to summer and heat days as consequences of climate change, especially in urban areas. Most certification methods are related to the building (e.g. "klimaaktiv"), while the open space plays a subordinate role (exception: ÖGNI). In Austria, this certification is often voluntary and therefore a "bonus". The issue has a large political dimension. What is needed is political will and a broad consensus, as well as anchoring it in laws and guidelines. With the introduction of the EU taxonomy (Annex II), an enormous increase in the importance of the topic of climate change adaptation has been identified.

Indicators should be easy to use, of high quality, to be determined with just a few entries, meet the EU taxonomy requirements, and be transparent and comprehensible. The dilemma arose that indicators cannot always be of high quality and determined quickly at the same time. Therefore compromises are necessary. In principle, the indicators should be quantitative whenever possible. Where this is not possible, qualitative indicators can be used. Important topics for indicators are greening, radiation, wind comfort, sealing and perceived temperature.

It is crucial that such indicators are widely used and set a new standard. Therefore, these should be created by a standardization body or an expert commission (ÖNORM, VDI, OIB). On the other hand, there must be a consensus on their validity and meaningfulness. From our point of view, this point can be achieved through tests and measurements in the course of use cases and through the involvement of stakeholders. This task would be suitable for a further research project.

C-3 Problemstellung & Methodik

C-3.1 Problemstellung

Dass klimawandelangepasstes Planen und Bauen erklärtes Ziel ist, darüber herrscht Einigkeit. Weniger Einigkeit besteht über das **Maß der Beurteilung, wie sehr eine Anpassungsmaßnahme gelungen ist und über die zugrundeliegende Methodik**. Gerade diese ist jedoch notwendig, da klimawandelangepasstes Planen, Bauen und Entwickeln immer mehr gefordert werden: Planer:innen und Architekt:innen müssen nachweisen, dass ihr Projekt einen Beitrag zur Anpassung an den Klimawandel leistet (EU Taxonomie, Wettbewerbsvorgaben, Zertifizierungen wie ÖGNI, klimaaktiv etc.) bzw. keine weitreichenden, mikroklimatisch nachteilige Auswirkungen auf die Umgebung hat (Umweltverträglichkeitsprüfungen).

Auf der anderen Seite sind Vertreter:innen von Städten und Ländern in der Pflicht zu zeigen, dass sie ihre Agenden der Klimawandelanpassung (z.B. Klimafahrplan Wien, Klimawandelanpassungskonzept Linz, Aktionsplan Klimawandelanpassung Graz, *Österreichische Strategie zur Anpassung an den Klimawandel*) nachweislich umsetzen. Auch wenn für einzelne Bereiche Normen existieren, fehlen zusammenhängende, disziplinenübergreifende Vorgaben, Richtlinien, Maßzahlen und Kennwerte/Schwellwerte, um die Klimafitness von Planungsvorhaben objektiv beurteilen zu können.

Aktuell ist nicht klar definiert, ab wann ein Bauvorhaben (Einzelobjekt/Quartier) als an den Klimawandel in Österreich angepasst gilt (Regionale Dimension der Klimawandelanpassung) oder was als Best Practice tituliert werden kann. Auf verschiedenen Ebenen - räumlich wie administrativ - werden verschiedene Anforderungen von verschiedenen Akteuren gestellt und es ist oft nicht eindeutig beschrieben, wie der konkrete Nachweis zu erfolgen hat (z.B. bei Zertifizierungssystemen: Nachweis durch qualitative textliche Stellungnahme vs. quantifizierende Simulationen?).

Der Fokus des gegenständlichen Projekts liegt dabei klar auf der **Klimafitness von Freiflächen, also auf der Anpassung an die zunehmende Hitze**. Eine gelungene Anpassung in diesem Sinne ist eine, wo die Auswirkungen der Hitze auf Menschen, die Freiflächen nützen wollen, möglichst gering sind. Der Innenraumkomfort mit all seinen bauphysikalischen Implikationen ist nicht Teil dieses Projekts.

In unserem Bericht verwenden wir die Begriffe "Klimafitness" und "Klimaresilienz" als Bezeichnung für gelungene Klimawandelanpassung (Begriffsdefinition siehe Kapitel C-4.1). Das bedeutet, wenn Freiflächen im privaten oder öffentlichen Raum klimaresilient oder klimafit sind, so weisen sie an der Mehrzahl der künftig erwartbaren Sommer- und Hitzetagen Verhältnisse auf, die nicht zu mehr Hitzestress führen, als die meteorologischen Bedingungen des entsprechenden Tages erwarten ließen. Das Hitzeempfinden der Menschen auf den Freiflächen wird also am klimaresilienten Platz durch die Gestaltung zumindest nicht verschlechtert, sondern im Idealfall verbessert. Das klimafitte neue Stadtviertel etwa weist Freiflächen auf, die auch an Hitzetagen (zumindest zu bestimmten Zeiten) funktionieren, in dem Sinn, dass sie angenommen werden und frequentiert sind. Bei der Betrachtung von Kriterien und Maßzahlen geht es also um Maßnahmen zur Anpassung an die zunehmende Hitze unter Tags im Siedlungsraum und um die Frage wie man die Effektivität einer Anpassungsmaßnahme messen kann. Andere Folgen des Klimawandels, wie z.B. Veränderungen bei den Niederschlagsmustern sowie städtischer Wärmeinseleffekt oder Kaltluft, finden hier keine Erwähnung.

Aufgrund des Wunsches einiger StartClim Gutachter zeigt folgende Aufzählung einige Verweise auf bisherige Arbeiten von Weatherpark (www.weatherpark.com):

- Durchführung von Forschungsprojekten im Bereich Stadtklimatologie
- Stadtklimaanalysen von Wien, Linz und Innsbruck
- Sommerkomfort- & Windkomfortanalysen
- Wettbewerbsbegleitung bei Stadtentwicklungsgebieten

- Mikro- und Stadtklimaberatung

Die Spanne von Anpassungsmaßnahmen reicht von großskaligen, stadtplanerischen Eingriffen (z.B. Freihalten und Bewertung von Belüftungsschneisen; systematische Neuverteilung des öffentlichen Raums, um Platz für kleinräumige Anpassung zu schaffen) über eine klimasensible Planung von Stadtvierteln (z.B. großzügige, vernetzte Grünflächen schaffen) bis hin zu Maßnahmen in der Detailplanung einzelner Straßen und Plätze (z.B. unversiegelte Böden, grüne und blaue Infrastruktur).

C-3.2 Ziele

Hauptziel ist, **Anforderungen und Indikatoren** für eine - in Österreich anwendbare - Methode für die objektive Bewertung des Außenraums von Neubauvorhaben (Gebäude/Quartiersebene) hinsichtlich Anpassung an den Klimawandel vorzuschlagen.

Durch eine kritische Auseinandersetzung mit dem Thema soll auch aufgezeigt werden, welche (politischen) Rahmenbedingungen noch notwendig sind, um eine standardisierte objektive Bewertungsmethodik (rechtlich) zu verankern.

Zur Entwicklung einer exemplarischen Methodik ist die Beantwortung folgender Fragen als Teilziele des Projektes notwendig:

- Welche Nachweise fordern Zertifizierungen? Welche Maßzahlen und Grenzwerte (z.B. Komfortmaß für Hitzestress) werden herangezogen?
- Worauf beruhen manche Anforderungen der Städte an Immobilienentwickler:innen? Was muss mindestens und was kann maximal von Immobilienentwickler:innen als Nachweis gefordert werden?

Wir wollen diesen Fragen nachgehen und aufzeigen, was es braucht, um eine objektive Bewertung durchzuführen (Konkretisierung von Vorgaben, rechtliche Rahmenbedingungen etc.). Denn nur mit einer klaren, nachvollziehbaren Vorgehensweise und geltenden Grenzwerten (für den lokalen/regionalen Kontext) kann eine objektive Bewertung der Klimafitness eines Projekts erfolgen.

Wir möchten zur Reflexion und zum Nachdenken über die Verlässlichkeit und Belastbarkeit von Indikatoren auf Goodharts Gesetz hinweisen:

„Jede beobachtete statistische Kennzahl ist nur zu gebrauchen, solange auf sie kein Druck ausgeübt wird.“ (Goodhart C., 1975, S.116)

C-3.3 Methodik

Die angewandte Methodik besteht aus **einer Kombination aus Theorie** (Analyse bestehender Literatur und Konzepte) **und Empirie** (qualitative Interviews mit relevanten Stakeholdern). Folgende Abbildung zeigt die gewählte Methodik.

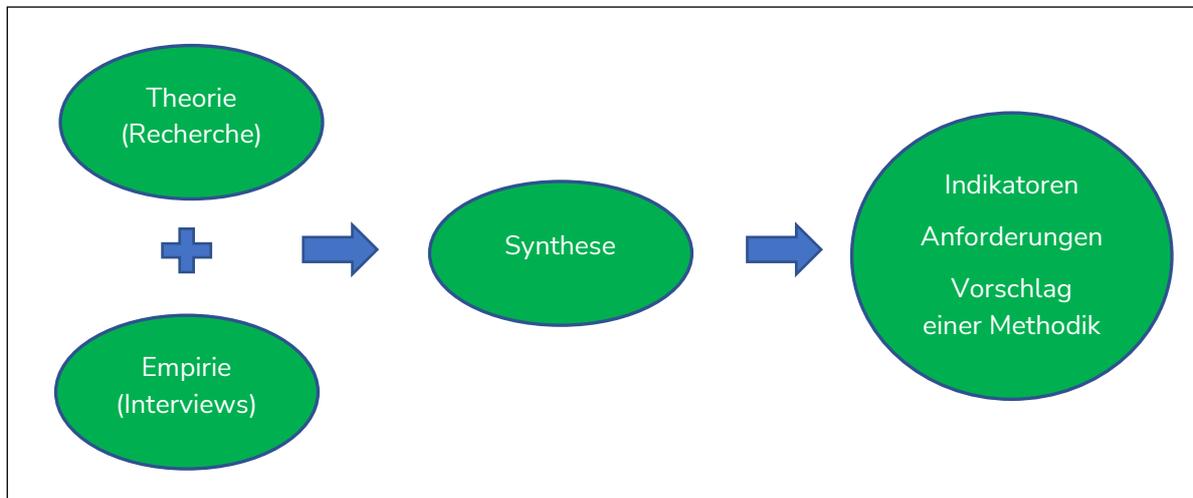


Abb. C-1: Graphische Darstellung der gewählten Methodik

Im theoretischen Teil, der zu Beginn durchgeführt wird, werden bestehende Informationen gesammelt. Es wird Literatur zu Möglichkeiten der Bewertung der Klimawandelanpassung analysiert, um deren Vor- und Nachteile, Schwächen und Potentiale sowie den bestehenden Handlungsbedarf herauszuarbeiten. Die Literaturrecherche dient außerdem dazu herauszufinden, welche Maßzahlen und Kennwerte zur Beurteilung der Klimawandelanpassung verwendet werden können. Außerdem wird anhand von Recherchen zusammengefasst, auf welchen Ebenen Immobilienentwickler:innen mit dem Thema Anpassung an den Klimawandel bei ihren Projekten konfrontiert sind. Es wird gegenübergestellt, ob bzw. wie verbindlich das Thema verankert ist.

Anhand dieser Erkenntnisse erfolgt die Auswahl der Gesprächspartner:innen für die qualitativen Interviews: Als relevante Stakeholder werden jedenfalls Verwaltungsmitarbeiter:innen von österreichischen Städten und Verantwortliche von Zertifizierungssystemen (ÖGNI, Klimaaktiv etc.) in das Projekt mit eingebunden, um zu konkretisieren, welche Vorgaben sie an Immobilienentwickler:innen stellen, worauf diese Vorgaben begründet sind und wie die Umsetzung kontrolliert und evaluiert wird. Es wird auch mit Wissenschaftler:innen, die sich mit der Bewertung von Klimarisiken in Österreich beschäftigen (z.B.: UVP Leitfaden, EU Taxonomie, etc.), gesprochen.

Anschließend erfolgt eine Zusammenführung (Synthese) der Ergebnisse aus Theorie und Empirie. Basierend auf der Analyse vorhandener Konzepte, deren Stärken und Schwächen sowie den durch die Interviews gewonnenen Einblicken aus der Anwendung in der Praxis werden Anforderungen und Indikatoren einer Bewertung entwickelt.

C-4 Recherche & Datenerhebung

Zunächst ist festzuhalten, dass bei der Recherche auf der einen Seite oft gefunden wurde, wie wichtig Klimawandelanpassung ist. Auf der anderen Seite gibt es zu Bewertungen im Freiraum sehr wenig Information. Es gilt, sehr genau zu recherchieren und auch Beurteilungen ähnlicher Themen (wie beispielsweise auf Gebäudeebene) zu beachten.

Die Relevanz des Forschungsthemas und Herausforderungen werden bei folgendem Zitat klar:

"It is challenging to measure and assess the effectiveness and adequacy of adaptation to climate change. There is often a lack of data and indicators [...]. However, measurement of adaptation has become an increasing priority for practitioners and policymakers who need to know whether their activities are having the desired effects [...]" (Craft & Fisher, 2016, S.3)

Es wird auf die Herausforderung der Messung und Bewertung der Wirksamkeit von Klimawandelanpassung hingewiesen. Diese Messung wird für Planer:innen und politische Entscheidungsträger:innen immer wichtiger, da sie wissen müssen, ob ihre Aktivitäten die gewünschten Wirkungen zeigen. Ein Problem ist, dass es oft an Daten und Indikatoren fehlt.

Am Beginn der Auseinandersetzung mit diesem Thema sind gemäß des Projektzitels *"Klimafitness. Klimaresilienz. Klimawandelanpassung. - wer weist das wie nach?"* diese Begriffe zu definieren

C-4.1 Klimafitness - Klimaresilienz - Klimawandelanpassung

Die drei Begriffe sind ähnlich, jedoch gibt es feine Unterschiede.

Unter **Klimafitness** versteht man die Fähigkeit von Raumplanungssystemen, die Raumentwicklung und bestehende Raumstrukturen an die Auswirkungen des Klimawandels anzupassen, d. h. mögliche Schäden abzuschwächen, Chancen zu nutzen, oder die Folgen zu bewältigen (Pütz et al., 2011). Bei KlimaKonkret ist Klimafitness einer der Hauptbegriffe. Die Initiative schlägt Maßnahmen vor und berät, wie Städte und Gemeinden klimafit werden (KlimaKonkret, 2023). In Niederösterreich gibt es beispielsweise ein Bewertungstool, das der Frage "Ist mein Haus klimafit?" nachgeht (Energieberatung Niederösterreich, 2023).

Das International Panel on Climate Change definiert **Resilienz** als die Fähigkeit eines Sozial- oder Ökosystems, Störungen zu absorbieren und gleichzeitig dieselbe Grundstruktur und dieselben Funktionsweisen, die Kapazität zur Selbstorganisation sowie die Kapazität, sich an Stress und Veränderung anzupassen, zu bewahren (IPCC, 2007). Es geht also bei dem Begriff viel um die Fähigkeit der Anpassung an Veränderungen.

Klimaanpassung ist der Prozess der Anpassung an das tatsächliche oder erwartete Klima und seine Auswirkungen. Es geht um Initiativen und Maßnahmen, um die Verwundbarkeit natürlicher und menschlicher Systeme gegenüber den Auswirkungen der Klimaänderungen zu verringern (IPCC, 2007). Klimawandelanpassung (KWA) ist neben Klimaschutz die zweite große Säule der Klimapolitik. Die beiden Begriffe werden oft verwechselt.

Von den drei Begriffen findet man bei der Recherche am öftesten den Begriff Klimawandelanpassung - beispielsweise in wissenschaftlichen Publikationen, wo der Begriff Klimafitness kaum vorkommt. Dieser wird eher in der Umgangssprache oder in Gemeinden verwendet. Resilienz und Anpassung sind sehr ähnlich und werden auch oft gemeinsam verwendet - wie beim Wiener Klimafahrplan (Magistrat der Stadt Wien, 2022a). Kapitel 5 heißt dort *"Klimaanpassung: Wien wird klimaresilient"*.

Zum besseren Verständnis der Begriffe ist es auch hilfreich, Best Practice-Beispiele näher zu betrachten.

C-4.1.1 Best Practice

Im Wiener Smart City Strategieplan findet sich bei der Klimawandelanpassung als gutes Beispiel die klimasensible Neugestaltung des Johann-Nepomuk-Vogl-Platzes. Begründet wird dies durch Umsetzung nach Prinzipien der Klimaanpassung (zusätzliche Bäume und Pflanzen, Abkühlung durch Bodenfontänen, Schwammstadtprinzip). Ein weiteres Beispiel sind "Cooling Points" in Wien, wo im Sommer Hydranten zu Nebelduschen oder Trinkbrunnen mit Sprühfunktion werden sowie Sprühschläuche, Bodenfontänen und Wasserspiele für Erfrischung sorgen (Stadt Wien, 2022b).

Auch die Umgestaltung der Erlachgasse im 10. Wiener Gemeindebezirk wird als Positivbeispiel der Klimaanpassung bezeichnet. Die Verkehrsberuhigung erlaubt eine grüne, schattige Fußgängerzone mit großen Bäumen, Beeten, Bänken und Radständern. Die Pelzgasse im 15. Bezirk ist ein gutes Beispiel, wie eine Anrainerinitiative zur erfolgreichen Klimaanpassung beigetragen hat. Nach der Umgestaltung 2020 gibt es dort nun Verkehrsberuhigung, Fassadenbegrünung, reduzierte Versiegelung, Wasserflächen oder Urban Gardening (Arbeiterkammer Wien, 2022).

Die Bewertung als "Best Practice" erfolgte rein qualitativ. Es werden keine Zahlen genannt, sondern generell Projekte, wo Klimaanpassung (Entsiegelung, Begrünung, Schwammstadt) im Fokus steht.

C-4.2 Nachweise & Zertifizierungen - Wer weist das wie nach?

Nun sollen kurz die am weitesten verbreitetsten Bewertungen zur Klimawandelanpassung vorgestellt und auf deren Stärken und Schwächen eingegangen werden.

C-4.2.1 ÖGNI / DGNB

Die Österreichische Gesellschaft für nachhaltige Immobilienwirtschaft (ÖGNI) zertifiziert nachhaltige Gebäude und Quartiere nach dem europäischen Qualitätszertifikat DGNB (Deutsche Gesellschaft für nachhaltiges Bauen). Das DGNB Zertifizierungssystem kann aufgrund seiner Flexibilität auf unterschiedliche Gebäudenutzungen und länderspezifisch angepasst werden und bewertet folgende Themenfelder über den gesamten Gebäudelebenszyklus: Ökologie, Ökonomie, soziokulturelle und funktionale Qualität, Technik, Prozesse, Standort (OGNI, 2023).

Für die Bewertung des Mikroklimas im Quartier verwendet die ÖGNI das DGNB System "*Mikroklima-Thermischer Komfort im Freiraum*". Die Hauptindikatoren zur Bewertung sind Basiskomfort, Windkomfort und gefühlte Temperatur. Die Bewertung erfolgt folgendermaßen: (DGNB, 2020)

Basiskomfort (max. 70 Punkte)

- Analyse Mikroklima durch Experten
- Sonneneinstrahlung 21.12. (1h, 3h), 80% der Flächen
- Schatten im Sommer (10%, 30%)
- Windschutzmaßnahmen
- Maßnahmen Mikroklima

Windkomfort (max.10 Punkte)

Gefühlte Temperatur (max. 20 Punkte)

- Prozentuale Reduzierung zu warmer/kalter Zeiten (Stundenzahl h) im Vergleich zur Basisvariante

Die Stärken der Bewertung liegen sicher darin, dass es viele quantitative Indikatoren gibt. Für die Bewertung des Basiskomforts werden 5 Basisindikatoren (Grünflächen, Wasserflächen, Sonneneinstrahlung, Verschattung, Windschutz) herangezogen. Für die Bewertung benutzte Nachweisdokumente sind Expertengutachten, Absichtserklärungen oder Lagepläne. Zu kritisieren ist,

dass dem Windkomfort nur 10% an Bedeutung zukommen, was sehr wenig scheint. Auch kommt der Begriff Versiegelung in der gesamten Bewertung nicht vor, obwohl der Versiegelungsgrad als einer der wichtigsten Indikatoren zur Aufenthaltsqualität gilt.

C-4.2.2 klimaaktiv

Klimaaktiv ist die Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK). Es geht vor allem um die vier Themenbereiche Bauen und Sanieren, Energiesparen, erneuerbare Energien und Mobilität - das **Gebäude** steht also im Fokus. 2020 wurde ein neuer Kriterienkatalog zur Bewertung und Zertifizierung publiziert. Dieser umfasst die Kriterien Standort, Energie und Versorgung, Baustoffe und Konstruktion sowie Komfort und Gesundheit. Bei letzterem Kriterium gibt es den Punkt "Thermischer Komfort im Sommer". Diese Bewertung gilt allerdings nur für den **Innenraum** von Wohngebäuden. Die Mindestanforderungen umfassen den Nachweis der Sommertauglichkeit nach ÖNORM für alle kritischen Räume eines Gebäudes in der Güteklasse „sommertauglich“ (Bundesministerium für Klimaschutz Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie [BMK], 2020).

Stärken von klimaaktiv sind die hohe Akzeptanz und Bekanntheit des Systems. Die meisten Nachweise erfolgen außerdem auf der Basis von Normen, sind also nachvollziehbar und geprüft. Für unser Projekt ist die Kritik klar: Es geht nur um das Gebäude, der Komfort bei der Freifläche wird ignoriert.

C-4.2.3 Greenpass

Greenpass bietet ein laut eigener Bewerbung einfach zu bedienendes und interpretierendes numerisches Bewertungssystem zur Klimaresilienz von einzelnen Gebäuden und Freiräumen an. Es basiert auf dem mikrometeorologischen Prognosemodell Envi_met und liefert eine grobe Ersteinschätzung. Es umfasst die vier Themenfelder Klima (Thermischer Abluftstrom, Thermischer Komfort), Wasser (Abflusswert), Luft (CO₂ Speicherung) sowie Energie (Thermische Speicherfähigkeit). Indikatoren sind unter anderen thermischer Abluftstrom, thermischer Komfort, thermische Speicherfähigkeit, Windresistenz, Beschattung, Evapotranspiration, Albedo und Strahlung (Greenpass, 2023).

Kommunen und Bauträger nutzen es ob der Einfachheit gerne. Manche Landschaftsarchitekt:innen und Klimatolog:innen betrachten die Ergebnisse genau wegen der einfachen Anwendbarkeit durch Laien kritisch, da klimatologischen und projektspezifischen Besonderheiten zu wenig berücksichtigt werden. Eine Stärke ist, dass es weltweit nutzbar ist. Der Fokus liegt klar am Visuellen. Kritisiert wird dabei aber die Informationsflut - zu viele Grafiken überfordern den Benutzer. Außerdem wird die Bewertung oft bezweifelt - die fehlende Nachvollziehbarkeit wird kritisiert.

C-4.2.4 Ist mein Haus klimafit?

Bei der Bewertung "Ist mein Haus klimafit?" von der Energie- und Umweltagentur Niederösterreich wird anhand von Fragen zu den Kriterien Erneuerbare Energie, Energieeffizienz, Überwärmung, Mikroklima, Mobilität sowie Sicherheit (je 1-3 Punkte) die Klimafitness analysiert. Von besonderem Interesse ist der Bereich Mikroklima, den folgende Abbildung zeigt (Energieberatung Niederösterreich, 2023).

| Bereich | Punkte | Sie planen einen Neubau, ein Energieausweis ist vorhanden | Sie planen eine Sanierung, es ist kein Energieausweis vorhanden | Sie planen eine Sanierung, ein Energieausweis ist vorhanden |
|---|--------|---|--|--|
| Mikroklima - Gutes Klima rund um's Haus | 1 | Versiegelung wird vermieden. Vorhandene Baum- und Pflanzenbestände werden weitgehend erhalten und vor Verletzungen im Zuge des Bauvorhabens geschützt. Eine intensive, auch schattenspendende Bepflanzung ist geplant, die vielen Tierarten als Lebensraum zur Verfügung steht. | Das Grundstück ist nur gering versiegelt (d.h. nur eine geringe Fläche hat eine wassersperrende Oberfläche wie z.B. Asphalt oder Beton). Es verfügt über einen guten Pflanzenbestand (Bäume, Sträucher, Stauden), sodass auch an Hitzetagen ein schattiger Aufenthalt im Garten möglich ist. | Vorhandene Baum- und Pflanzenbestände werden weitgehend erhalten und vor Verletzungen im Zuge des Bauvorhabens geschützt. Ich prüfe, ob eine weitere Bepflanzung des Gartens sinnvoll ist, sodass er noch attraktiver für viele Tierarten und als schattenspendender Aufenthaltsort genützt werden kann. |
| | 2 | Der Regen soll auf dem Grundstück zum guten Teil versickern oder zum Bewässern genutzt werden. Es soll vielfältige Gestaltungselemente im Garten und auch einen von Pflanzen sonnengeschützten Platz geben. | Der Regen wird auf meinem Grundstück zum guten Teil versickert oder zum Bewässern genutzt. Es gibt vielfältige Gestaltungselemente im Garten und auch einen von Pflanzen sonnengeschützten Platz. | Der Regen soll auf dem Grundstück zum guten Teil versickern oder zum Bewässern genutzt werden. Es gibt vielfältige Gestaltungselemente im Garten und auch einen von Pflanzen sonnengeschützten Platz. |
| | 3 | Es gibt einige versiegelte Wege und Flächen, das Regenwasser wird nahezu komplett abgeleitet. Der überwiegende Großteil des Gartens ist als Rasenfläche geplant. Derzeit ist kein schattenspendender Baum vorgesehen. | Die Flächen und Erschließungswege sind großteils versiegelt, der Garten besteht zum überwiegenden Teil aus einer Rasenfläche und verfügt über keine schattenspendenden Pflanzen. | Es gibt einige versiegelte Wege und Flächen, das Regenwasser wird nahezu komplett abgeleitet. Der überwiegende Großteil des Gartens ist Rasenfläche. Es ist kein schattenspendender Baum vorhanden und es ist auch keine Neupflanzung geplant. |

Abb. C-2: Beispiel einer qualitativen Bewertung des Mikroklimas des Tools "Ist mein Haus klimafit" (Energieberatung Niederösterreich, 2023, S.2)

Unterschieden wird zunächst, ob es sich um einen Neubau oder eine Sanierung mit/ohne Energieausweis handelt. Die Bewertung erfolgt auf rein qualitativer Ebene. Es wird viel über Versiegelung, Vegetation sowie Regenwassermanagement gefragt - je weniger Punkte, desto besser für die endgültige Bewertung.

Positiv hervorzuheben ist der gute und übersichtliche Aufbau und das Punktesystem. Vor allem beim Kriterium Mikroklima gibt es jedoch nur qualitative, also beschreibende Bewertungen. Quantitative Indikatoren und Schwellwerte sind nicht vorhanden.

C-4.2.5 EU-Taxonomie

Aktuell in aller Munde sind der Green Deal der Europäischen Union und die dazugehörige EU-Taxonomie. Um die Klima- und Energieziele zu erreichen, müssen Investitionen in nachhaltige Projekte und Aktivitäten gelenkt werden. Dafür wurde im Juni 2020 die EU-Taxonomie Verordnung eingeführt, die das gemeinsame Klassifizierungssystem für nachhaltige Wirtschaftstätigkeiten ist. Die Frage lautet, welche Investitionen und welche wirtschaftliche Tätigkeiten grün und ökologisch nachhaltig sind? Welche leisten einen Beitrag zur Erreichung der Klimaziele? (BMK, 2023)

Den Bewertungsmaßstab stellen die 6 Umweltziele (Annex) dar:

1. Klimaschutz
2. Klimawandelanpassung

3. Nachhaltige Nutzung und Schutz von Wasser- und Meeresressourcen
4. Übergang zu einer Kreislaufwirtschaft
5. Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung
6. Schutz und Wiederherstellung der Biodiversität und der Ökosysteme

Wirtschaftliche Aktivitäten sind laut EU-Taxonomie nachhaltig, wenn sie einen substanziellen Beitrag zu einem Umweltziel leisten und gleichzeitig keinen signifikanten Schaden bei den anderen Umweltzielen verursachen sowie ein Mindestmaß an Schutzmaßnahmen erfüllen (BMK, 2023).

Positiv hervorzuheben ist zunächst die Grundidee der zunehmenden Bedeutung von Umwelt und Klima bei Investitionen. Auch ist die EU als Institution sehr mächtig. Für Annex II - Klimawandelanpassung gibt es seit 2022 eine vorläufige Verordnung, wobei die Kriterien und Standards nicht definiert sind und somit sehr viel Unsicherheit besteht. Es liegen weder quantitative Maßzahlen noch qualitative Kriterien vor, wann ein Projekt wie gut an den Klimawandel angepasst ist. Es gibt daher noch großen Bedarf an einer Definition. Bei den qualitativen Interviews war die EU-Taxonomie eines der zentralen Themen. Somit gibt es im Kapitel 5 mehr Informationen.

C-4.3 Normen & Richtlinien

Für den Bereich Klimawandel und Klimawandelanpassung sind die in Österreich wichtigsten Normen die ÖNORM, die VDI-Richtlinien (Verein Deutscher Ingenieure) sowie die OIB-Richtlinien (Österreichisches Institut für Bautechnik).

Die **ÖNORM ISO 14090** "Anpassung an den Klimawandel — Grundsätze, Anforderungen und Leitlinien" beinhaltet das Kapitel 9 Monitoring und Bewertung. Laut diesem sollten Indikatoren nach Möglichkeit quantitativ sein. Wo quantitative Indikatoren nicht möglich sind, können qualitative Indikatoren verwendet werden. Leistungsverfolgung im Laufe der Zeit, Benchmarking mit anderen relevanten Organisationen und Vergleiche mit einer Baseline können ebenfalls verwendet werden. Indikatoren sollen einerseits kurzfristig messbar sein und sich auf langfristige Ergebnisse beziehen und andererseits Vergleiche ermöglichen, um weitere Maßnahmen zu identifizieren und nachzuweisen (Austrian Standards, 2019).

Bei diesem Thema öfters erwähnt wird auch die **ÖNORM B 8110-3** "Wärmeschutz im Hochbau - Ermittlung der operativen Temperatur im Sommerfall (Parameter zur Vermeidung sommerlicher Überwärmung)". Diese legt jedoch nur ein Verfahren zur Ermittlung der operativen Temperatur in Gebäuden/Räumen für den Sommerfall fest (Austrian Standards, 2020).

Beim **Verein Deutscher Ingenieure (VDI)** gibt es einige für dieses Thema relevante Richtlinien:

- 3785 Blatt 1: Methodik und Ergebnisdarstellung von Untersuchungen zum planungsrelevanten Stadtklima
- 3787 Blatt 2: Methoden zur human-biometeorologischen Bewertung von Klima und Lufthygiene für die Stadt- und Regionalplanung Teil I: Klima
- 3787 Blatt 8: Stadtentwicklung im Klimawandel

Vor allem die Richtlinie 3787/2 liefert hilfreiche Schwellwerte der thermischen Indizes wie der PET (physiologische Äquivalenttemperatur). Die Bewertung der berechneten PET-Werte erfolgt nach einer Bewertungsskala, die exakte Schwellwerte definiert (Verein Deutscher Ingenieure, 2022).

Die Definition solcher Schwellwerte in einer Norm ist sehr wichtig und nötig für die Erstellung einer Bewertungsmethodik.

Das Österreichische Institut für Bautechnik (OIB) definiert die **OIB-Richtlinien**, die der Harmonisierung der bautechnischen Vorschriften in Österreich dienen. Beispielsweise handelt die OIB Richtlinie 6 von

Energieeinsparung und Wärmeschutz, wo Klimawandelanpassung durchaus Thema ist (Österreichisches Institut für Bautechnik, 2023).

Falls der Nachweis der Klimawandelanpassung gesetzlich verankert wird, müsste die OIB die Richtlinien und gesetzliche Umsetzung durchführen. Die OIB-Richtlinien waren öfters Thema bei den Interviews. Demnach wird dieses Thema und die Forderungen in Kapitel 5 aufgearbeitet.

C-4.4 Maßzahlen und Schwellwerte zur Beurteilung

Für eine qualitätsvolle und nachvollziehbare Bewertung der Klimawandelanpassung sind geeignete Maßzahlen samt Schwellwerte erforderlich.

Schon im **1. Fortschrittsbericht der Anpassung an den Klimawandel** in Österreich wurde beschrieben, dass Kriterien/Indikatoren wesentliche Instrumente sind, um den Fortschritt und Trend in verschiedensten Bereichen anschaulich und gut nachvollziehbar darzustellen. Im Gegensatz zum Klimaschutz liegen die Ziele in der Anpassung nicht quantifiziert vor, weswegen in vielen Fällen qualitative Beschreibungen notwendig sind (Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, 2015).

In den letzten Jahren stand die Festlegung von Indikatoren zur Bewertung der Klimawandelanpassung vermehrt im Fokus. Dazu laufen auch gerade einige Forschungsprojekte. Exemplarisch für den Mangel an Indikatoren ist, dass im Aktivitätsfeld *urbane Frei- und Grünräume* des **2. Fortschrittsberichts zur österreichischen Strategie zur Anpassung an den Klimawandel** als einziges Kriterium "Anteil der Grünflächen im Siedlungsraum" definiert ist (BMK, 2021a).

In diesem 2. Fortschrittsbericht findet man auch einen Verweis auf den **Stadtentwicklungsplan Wien** (STEP 2025). Dieser hebt Kaltluftentstehung sowie kleinräumige Maßnahmen, wie ein geringer Versiegelungsanteil, Baumpflanzungen, Beschattung, Regenwassermanagement, hoher Durchgrünungsgrad, Dach- und Fassadenbegrünungen hervor. Diese Liste kann als Hilfe zur Indikatorenfindung gesehen werden (BMK, 2021a).

Auch der vorläufige Entwurf einer Indikatorenliste im Rahmen der **Smart City Strategie Wien** bei der Bewertung vom Ziel „Anpassung an den Klimawandel“ dient als Inspiration. Es folgen einige Punkte davon: (Magistrat der Stadt Wien 2022c)

- Versorgung mit öffentlich zugänglichen Grünflächen
- Anzahl geförderter Fassadenbegrünungen innerhalb des dicht bebauten Gebiets pro Jahr
- Überschirmung des öffentlichen Raums durch Bäume
- Anzahl der neu gepflanzten Straßenbäume im Straßenraum pro Jahr
- Hitze: Baumkronenüberdeckung im Straßenraum (basierend auf Baumkataster)
- Anzahl realisierter Regenwassermanagementprojekte
- Anzahl der gemäß Schwammstadtprinzip gepflanzten und bewässerten Stadtbäume

Hier fallen neben der bekannten Begrünung auch der hohe Stellenwert von Überschirmung durch Bäume und das Regenwassermanagement (Schwammstadtprinzip) auf.

Wie schon oben in der ÖNORM 14009 beschrieben, sollten Indikatoren nach Möglichkeit quantitativ sein. Wo quantitative Indikatoren nicht möglich sind, können qualitative Indikatoren verwendet werden. Folgende Tabelle zeigt eine Zusammenführung der wichtigsten Maßzahlen aufgegliedert nach Thema, Maßzahl, Schwellwert und Fundort.

Tab. C-1: Maßzahlen und Kennwerte zur Beurteilung von Klimawandelanpassung

| Thema | Maßzahl | Schwellwert | Quelle |
|-----------------------|---|--|---|
| Begrünung | Grün-und Freiflächenfaktor (GFF) | - | BMK 2021a |
| | Biotopflächenfaktor | 0,3 ; 0,6 | ÖGNI 2017 |
| Strahlung | Sonneneinstrahlung Winter 21.12. (h) | 1 / 3 (h) 80% der Fläche | DGNB 2020 |
| | Schatten Sommer (Anteil der Freifläche) | ≥ 10/30 % | DGNB 2020 |
| | Baumkronenüberschirmung | | Smart City (Magistrat der Stadt Wien 2022c) |
| Windkomfort | Windgeschwindigkeit m/s | Überschreitungshäufigkeit der mittleren Windgeschwindigkeit 5m/s | DGNB 2020 |
| Versiegelung | Anteil der versiegelten Flächen an Grundflächenzahl | <40 (++) , 40-60 (+) , 60-80 (-) , >80 (--) | RWTH Aachen 2017 |
| Gefühlte Temperatur | PET (physiologisch-äquivalente Temperatur) | Siehe VDI 3787/2 | VDI 2022 |
| | UTCI (Universal Thermal Climate Index) | Siehe VDI 3787/2 | VDI 2022 |
| | Gefühlte Temperatur | Siehe VDI 3787/2 | VDI 2022 |
| Regenwassermanagement | Anzahl Regenwassermanagementprojekte | - | Smart City (Magistrat der Stadt Wien 2022c) |
| | Wassersensible Stadtentwicklung / Überflutungsschutz | - | RWTH Aachen 2017 |
| Bauwerksbegrünung | In % an Fassade | - | Smart City (Magistrat der Stadt Wien 2022c) |
| Kaltluftleitbahnen | Ausrichtung der Baukörper hinsichtlich der Lage in Kaltluftbahnen | - | RWTH Aachen 2017 |

Beim Thema **Begrünung** ist eine entwickelte Maßzahl der **Grün-und Freiflächenfaktor** (GFF). Diese städtebauliche Maßzahl für Freiflächen auf Parzellenebene berücksichtigt klimatische, ökologische und soziale Aspekte. Dabei werden qualitative Kriterien in ein quantitatives Maß einbezogen. Für die Berechnung des GFF werden Elemente der grünen (und blauen) Infrastruktur (Baum, Rasen, Oberflächenmaterialien, Feuchtbiopte etc.) benötigt. Diese werden im Zuge des Berechnungsvorgangs durch Multiplikationsfaktoren gewichtet und führen durch Division einer Referenzfläche zum GFF (BMK, 2021). Eine genaue Beschreibung über Entwicklung und Berechnung findet sich in *Ring et al. 2021*.

Der **Biotopflächenfaktor** (BFF) stellt eine Alternative zum GFF dar. Dieser ist ein Summenwert der ökologischen Funktionsflächen eines Grundstücks. Er ist ein rein quantitativer Wert, der qualitative Aspekte über die Faktorbildung implizit berücksichtigt, aber nicht das Zusammenwirken verschiedener Faktoren erfasst und keine qualitativen Aussagen zur Wirkung von Maßnahmen ermöglicht. Als Mindeststandard wird bei der ÖGNI-Bewertung 2017 ein Ziel-BFF von 0,3 festgelegt. Ab einem BFF von 0,6 wurden mehr Punkte vergeben (ÖGNI, 2017).

Beim Thema **Strahlung** wird zwischen Sommer und Winter unterschieden. Bei der DGNB-Bewertung wird die **Sonneneinstrahlung in Stunden am 21.12.** analysiert. Wenn mindestens 80 % der Flächen

im Untersuchungsgebiet 1 Stunde Sonneneinstrahlung erhalten, gibt es 5 Punkte. Bei mehr als 3 Stunden gibt es 10 Punkte. Für den Sommerfall wird die **Verschattung der Untersuchungsbereiche in Prozent** betrachtet. Der Schwellwert liegt bei 10 bzw. 30% der Flächen im Untersuchungsbereich. Bewertet wird, ob diese Flächen einen sommerlichen Sonnenschutz über Bäume, starre oder adaptive/flexible Verschattungssysteme oder Gebäude haben (DGNB, 2020).

Bei der **Baumkronenüberschirmung** fehlt die genaue Definition zur Bewertung. Einerseits findet man in der Smart City Strategie Wien in der vorläufigen Indikatorenliste die "tatsächliche Überschirmung des öffentlichen Raumes durch Bäume", gemessen anhand von Luftbildern. Andererseits geht es um die "mittlere prozentuelle Überschirmung durch Baumkronen im Straßenraum", berechnet basierend auf dem Baumkataster. Hier fehlen noch Schwellwerte zur Bewertung (*Magistrat der Stadt Wien, 2022c*).

Der **Windkomfort** im Quartier ist mittels einer qualifizierten Untersuchung oder einer Simulation nachzuweisen. Für die Beurteilung von Windkomfortverhältnissen benötigt man die mittleren Windgrenzgeschwindigkeiten von 5 m/s stundengemittelt. Es wird geprüft, in wie vielen Stunden pro Jahr dieser Schwellwert überschritten wird. Die ermittelten Überschreitungsstunden pro Jahr werden anschließend anhand eines Komfortkriteriums bewertet (DGNB, 2020).

Die Bewertung der **Versiegelung** kann anhand des Anteils der versiegelten Fläche an der Grundflächenzahl (GFZ) erfolgen. Es sollen alle versiegelten Flächen, die überbauten, die befestigten (z.B. Terrassen) und die unterbauten (z.B. Tiefgaragen) angerechnet werden. Je geringer der Anteil der Versiegelung, desto besser die Bewertung (++ bei < 40%, + bei 40-60%, - bei 60-80% und -- bei > 80%) (RWTH Aachen, 2017).

Bei der Bewertung der **Gefühlten Temperatur** liegen ausreichend Schwellwerte vor, die je nach Index in der VDI 3787/2 festgelegt sind. Bei den Themen **Regenwassermanagement**, **Bauwerksbegrünung** und **Kaltluftleitbahnen** müssen erst Indikatoren bzw. Schwellwerte entwickelt werden.

C-4.5 Politik & Strategien

Die Recherche ergab, dass es einige politische Vorgaben und **Strategien** gibt, verpflichtende Zertifizierungen und **Gesetze jedoch fehlen**. Neben der österreichischen Strategie zur Anpassung an den Klimawandel (Verabschiedung 2013) gibt es auch auf Bundesland- bzw. Stadtebene Klimawandelanpassungsstrategien. In diesen sind Vorschläge und Maßnahmen definiert. Diese wurden auf mögliche Bewertungen/Indikatoren durchgeschaut - fehlen jedoch (Umweltbundesamt, 2023).

Auf der anderen Seite sind Vertreter:innen von Städten und Ländern in der Pflicht zu zeigen, dass sie ihre Agenden der Klimawandelanpassung nachweislich umsetzen. Ein Beispiel dafür ist der Wiener Klimafahrplan, wo das Kapitel 5 "**Klimaanpassung: Wien wird klimaresilient**" heißt. Wien setzt sich das übergeordnete Ziel, negative Auswirkungen des Klimawandels so weit wie möglich zu verhindern. Wirksame Maßnahmen zur Festschreibung und Durchsetzung eines maximal zulässigen Versiegelungsgrades im Neubau bzw. zur Erzielung von Entsiegelung im Bestand sollen entwickelt werden. Der Wiener Klimacheck soll konkrete Projekte in einer frühen Planungsphase auf ihre Klimawirksamkeit (nur Klimaschutz) hin bewerten (Magistrat der Stadt Wien, 2022a).

Im Klimafahrplan wird als ein Hebel das Prinzip **qualitätsvolles Dichten** angesprochen. Verdichtungen in der Bestandsstadt müssen mit einer ausreichenden Grünraumversorgung einhergehen. Es gibt Wechselwirkungen zwischen Maßnahmen zur Mobilität und der Stadtplanung (innerstädtische Verdichtung um Mobilität zu reduzieren). Auf der einen Seite sollte es dicht verbaute städtische Gebiete geben, um die Mobilität so gering wie möglich zu halten und kurze Wege zu ermöglichen. So kann CO₂ eingespart werden. Auf der anderen Seite muss man diese Verdichtung so gestalten und anpassen, dass es möglichst angenehm ist oder bleibt. Wichtig ist, dass es von jedem Haushalt nicht

weit zur nächsten Grünfläche ist. Auch am Weg dorthin soll es während Hitzewellen Beschattung geben.

In der TU-Schriftenreihe Der öffentliche Sektor gab es 2021 die Publikation "*Klimawandelanpassung und Klimaresilienz in der Raumplanung*", wo vor allem die politische Dimension des Themas behandelt wurde. Folgende Aussagen sind für dieses Projekt relevant (TU Wien, 2021):

- In strategischen Planungsdokumenten ist es tendenziell leichter, das Ziel der KWA zu verankern, als in den einzelnen Planungsgesetzen, da dies zweitaufwändig ist
- keine Verpflichtung dazu, Klimawandelanpassung in Planungsentscheidungen zu integrieren, was aber als zentrale Voraussetzung erachtet wird
- Mangel an rechtlichen Vorschriften führt dazu, dass wie gewohnt weitergearbeitet wird
- fehlende Schwellenwerte, Grenzwerte oder Zielwerte als Herausforderung
- KWA erfordert eine systematische Überprüfung ihrer Wirksamkeit (regelmäßiges Monitoring), langfristige Beobachtung und Bewertung von Klimafolgen und Anpassungsmaßnahmen wichtiger Schritt, der sich aber in vielen Gemeinden und Städten erst in Entwicklung befindet
- hohe Diskrepanz zwischen dem einerseits sehr langfristigen Zeithorizont der Auswirkungen des Klimawandels bzw. der Anpassungsmaßnahmen und der andererseits kurzfristigen und wahlgetriebenen Dynamik von politischen Entscheidungsfindungen für die Anpassungsplanung

C-4.6 Umgang von Immobilitätswirtschaftler:innen mit Klimawandelanpassung

Bei der Recherche und der täglichen Arbeit mit Immobilienentwickler:innen merkt man, dass Klimaschutz und Klimawandelanpassung durchaus **relevant** für die Planungen ist. Anhand aktueller Zeitungsberichte wurden einige Projekte gefunden.

Schon seit einigen Jahren werden Gebäude in Österreich beispielsweise durch DGNB oder Breeam zertifiziert. Dies sei mittlerweile notwendig, da man bei einem neuen Bürogebäude ohne Zertifizierungen "verloren ist". Es gebe einen Zertifizierungsdschungel und ob es sich um tatsächliche Nachhaltigkeit oder "Greenwashing" handelt, ist oft unklar. Durch die Einführung der EU-Taxonomie müssen die großen Fonds ab 2022 ihre Nachhaltigkeitsaktivitäten in einem Bericht offenlegen. Nun sei nicht nur mehr der Profit, sondern auch Energieeffizienz und Nachhaltigkeit im Fokus (DER STANDARD, 2021).

In Österreich werden bereits Gebäude nach der EU-Taxonomie zertifiziert. So wurde beispielsweise das Wiener Bürogebäude Square One von ÖGNI/DGNB nach der EU-Taxonomie zertifiziert. Die Vorgaben wurden übererfüllt. Laut dem Bericht gewinnt die Taxonomie-Bestätigung an Relevanz für Kreditwürdigkeit. Bestandsgebäude müssen die Nachhaltigkeitskriterien der Kategorien Klimaschutz und Anpassung an den Klimawandel erfüllen. Unterschiedlichste Maßnahmen wie Kühldecken, ein außenliegender Sonnenschutz, eine Photovoltaikanlage, das Versickern des gesamten Dachflächenwassers im Erdreich oder die Verwendung von Regenwasser für die Bewässerung der begrünten Innenhöfe sind vorzufinden (STRABAG Real Estate GmbH, 2021).

Auch bei Wettbewerbsvorgaben ist Klimawandelanpassung ein Thema, wobei es Verbesserungsbedarf gibt.

C-4.6.1 Wettbewerbsvorgaben bei Projekten

Ein Beispiel für klimarelevante Wettbewerbsvorgaben ist der städtebauliche Wettbewerb Quartier Seeterrassen, bei dem es vertiefende Schwerpunkte wie den Schwerpunkt 3 Mikroklima gab. Es wurde festgelegt, dass der Wettbewerb und nachfolgende Planungen von einem Forschungsprojekt („green.resilient.city“) zur Umsetzung einer grünen und klimaresilienten Stadtplanung begleitet

werden. Im Wettbewerb seien spezifische mikroklimatische Situationen zu berücksichtigen und Maßnahmen zur Verbesserung der Klima-Performance vorzuschlagen (wien 3420 AG, 2018).

Bei derselben Ausschreibung ist in den Unterlagen ein Fokus auf Mikroklima zu finden. Demnach wollen die Stadt Wien (Urban Heat Island Strategieplan) sowie die Entwicklung der Seestadt klimatisch resiliente Stadtquartiere umsetzen. Es folgen Auszüge der Überlegungen: (wien 3420 AG, 2018)

DOs:

- Optimierung der Schattenwirkung durch Baukörper und Vegetation
- Vermeidung von nächtlichen Hitzestaus durch Durchlüftungsmöglichkeiten
- Nächtlichen Luftaustausch gewährleisten – Frischluftschneisen
- Coolspots mit hoher Aufenthaltsqualität schaffen (z. B. Beschattete Flächen)
- Thermische Speicherkapazität im Freiraum und am Gebäude durch Materialwahl und Pflanzeneinsatz reduzieren
- Entsiegelung

DO NOTs:

- Anordnung von Strömungshindernissen wie z.B. durch orthogonale Baukörper-Längsachsen-
- Ausrichtung zur Hauptwindrichtung
- Großflächige Bebauung
- Verwendung von wärmespeichernden Materialien (keine dunklen glänzenden Oberflächen)
- (Großflächige) Versiegelung

Solch ein Augenmerk auf klimawandelangepasstes Planen und Bauen ist selten. Kritisch anzumerken ist, dass die Vorgaben oft sehr schwammig formuliert sind. Auch wird in den Vorgaben manchmal ein spezifisches, firmenabhängiges Produkt gefordert, was die Sinnhaftigkeit der Ausschreibung und die Objektivität infrage stellt.

C-4.7 Relevante Publikationen

Im Rahmen der Recherche wurden etliche, relevante Publikationen und Projekte gefunden, die hier auch noch kurz beschrieben werden sollen.

Ein im Rahmen von StartClim durchgeführtes Projekt war "**Norm2050**: Emissionsreduziertes, klimaresilientes Bauen und Wohnen in Wien im Jahr 2050". Es wurde untersucht, wie Gesetze, Normen und Beschaffungsrichtlinien in Wien angepasst werden müssen, um emissionsreduziertes, klimaresilientes Bauen und Wohnen zu fördern. Kernaussage ist, dass es aktuellere Datengrundlagen für die Berechnung von Gebäudequalitäten braucht. Auch in diesem Projekt wird die Wichtigkeit der Einführung verbindlicher Vorgaben etwa zu Maßnahmen wie Verschattung, Verdunstung oder Entsiegelung betont. Beispielsweise könnte die Etablierung der Richtlinie Nachhaltigkeit des Österreichischen Instituts für Bautechnik (OIB RL 7 für Nachhaltigkeit) rechtliche Grundlage dafür bieten. (Clementsitsch et al., 2021).

Nicht zu verwechseln ist dieses Projekt mit dem ebenso relevanten ACRP-Projekt "New Options for Resilient Measures for human health and wellbeing in the construction industry under climate change in Austria" (**NORM**). Hier wurden Handlungsempfehlungen für ein gesundes und klimaresilientes Wohnen in österreichischen Städten publiziert. Für das für dieses Projekt relevante Aktivitätsfeld Außenraum wurde unter anderem empfohlen: (Klima- und Energiefonds, 2022)

- Beschattung von Außenflächen: Aufenthaltsbereiche sollen zukünftig zu mindestens 20 % beschattet sein.
- Versiegelungsgrad minimieren: Versiegelung auf ein funktionales Minimum reduzieren.
- Urbane Wasserbilanz verbessern: Regenwasser muss dort gehalten werden, wo es fällt

Diese drei Punkte bestätigen die Maßzahlen der Tabelle C-1 - Strahlung, Versiegelung und Regenwassermanagement.

Eine andere, schon im Zusammenhang mit dem Grün- und Freiflächenfaktor (GFF) erwähnte Publikation ist die Schriftenreihe "**Grüne und resiliente Stadt**". Es wurde deutlich, dass die Umsetzung einer grünen und klimaresilienten räumlichen Entwicklung eine enorme Herausforderung für die österreichischen Städte darstellt. Häufig fehlen Planungsinstrumente und -prozesse zur Berücksichtigung klimatischer Aspekte in der Planung. Hinzu kommt, dass die Umsetzungsmöglichkeiten in den österreichischen Bundesländern unterschiedlich sind - die Raumplanungs- und Baugesetze bieten nur wenige konkrete Anknüpfungspunkte (BMK, 2021a).

Eine weitere relevante Schriftenreihe heißt "**Möglichkeiten zur Integration von Begrünung ins Regelwerk der österreichischen Raumordnung**". Hier gibt es wiederum den Konnex zu Klimawandelanpassung in der Politik. Folgende Forderungen können aufgezählt werden: (BMK, 2022):

- Um mehr Steuerung über die Raumplanungsmaterie zu ermöglichen, sollte Begrünung als „Grundziel“, „als Paragraf 1“ in der Raumplanung verankert werden
- Ideal wäre ein Grünflächenfaktor, auf den sich alle Raumordnungsgesetze beziehen können.
- Auch in den Klimawandelanpassungsstrategien (Bundesverordnung) sollten entsprechende Rahmenbedingungen und Leitbilder für die Raumplanung verankert werden.
- Klimaschutz und Bodenschutz sind in Bundesgesetzesmaterien einzuarbeiten
- Einarbeiten des Themas „Gebäudebegrünung“ in die OIB-Richtlinien bzw. in die Bautechnikgesetze bzw. -verordnungen
- Entwicklung einer langfristigen Strategie zur Klimawandelanpassung mit einer entsprechenden finanziellen Absicherung und einem ausgewiesenen Budget für KWA:

Neben dieser Forderungen gibt es eine Reihe von vorgeschlagenen Maßnahmen. Einige davon sind:

- Das gesamte Planungsgebiet ist möglichst begrünt herzustellen und zu erhalten
- Mindestens 15 Prozent der auch zukünftig im Bauland [= Planungsgebiet] befindlichen Fläche sind unversiegelt, versickerungsfähig und begrünt herzustellen und zu erhalten.
- [...] Mindestens 50 Prozent des neu geschaffenen Baulandes sind – in intensiv begrünter Form – herzustellen (Eigengärten, zentrale Parkflächen) und zu erhalten.
- Für die auszupflanzenden Bäume (großkronige, gebietstypische etc.) besteht eine Nacherhaltungspflicht
- Schaffung einer öffentlich zugänglichen, zentral gelegenen Grünfläche mit einem Ausmaß von mindestens 15 Prozent des Planungsgebietes vorzusehen.
- Bei Neubauten sind mindestens 25 Prozent des Bauplatzes als versickerungsfähige Fläche auszuführen.
- Zumindest 20% der Fassadenflächen eines Hauptgebäudes (Nettofläche) sind zu begrünen

All diese Forderungen und Maßnahmen helfen auch bei der Findung der Indikatoren zur Bewertung. Grünflächenfaktoren, Entsiegelung oder Begrünung sind hier Themen, an denen man bei dieser Thematik nicht vorbei kommt.

Nach der Recherche geht es nun darum, die offenen Fragen und wichtigsten Aspekte des Themas mit Expert:innen anhand qualitativer Interviews zu klären.

C-5 Qualitative Interviews

C-5.1 Vorbereitung & Durchführung

Schon im Forschungsantrag wurde definiert, dass Expert:innen der vier Gruppen Stadtverwaltung, Immobilienentwicklung, Zertifizierung sowie Wissenschaft befragt werden.

Auf Grundlage der Ziele, der Forschungsfragen und der offenen Fragen nach der Recherche wurde ein **Interviewleitfaden** entworfen. Dieser war vom Aufbau gleich - spezifische Fragen gab es für die vier Gruppen je nach Expertise und Betroffenheit.

Eine Herausforderung war, wie die richtigen Stakeholder identifiziert werden, und wie man diese auch wirklich erreichen kann. Im Bereich Stadtverwaltung waren besonders für die Stadt arbeitende Stadtklimatolog:innen, Planer:innen und Entscheidungsträger:innen von Interesse. Bei den Zertifizierungsstellen wurden die bei der Recherche gefundenen Stellen kontaktiert. Im Bereich Immobilienentwicklung wurden relevante Stakeholder durch Zeitungsartikel im Themenbereich "Klimawandelanpassung und Immobilien" gefunden. Die Wissenschaftler:innen wurden vorwiegend durch gefundene Publikationen identifiziert. Beim Finden der Stakeholder half die jahrelange Erfahrung des Unternehmens in diesem Bereich. Bei nahezu allen Anfragen gab es schon vorher Kontakt. Anhand der Expertise wurde festgelegt, ob der Interviewpartner besser persönlich oder schriftlich befragt wird. Ziel war, aus jedem Themenbereich ein persönliches Interview durchzuführen. Aus zeitlichen Gründen gab es natürlich mehr schriftliche Interviews.

C-5.2 Auswertung

Insgesamt wurden **drei persönliche und 14 schriftliche Interviews** durchgeführt. Davon entfielen sieben auf Stadtverwaltung, vier auf Immobilienentwickler:innen, drei auf Zertifizierungsstellen sowie drei auf Wissenschaftler:innen.

Bei rund 70% der angefragten Interviews gab es eine positive Rückmeldung. Diese für Interviews recht hohe Antwortquote erklärt sich durch die Bereitschaft der Mitwirkung an einem Forschungsprojekt, das für die meisten sehr relevante und interessante Thema und die Anerkennung des Unternehmens als einer der führenden Stellen im Bereich Klimawandelanpassung in Österreich.

Die persönlichen Interviews wurden aufgenommen und anschließend mit der Software MAXQDA transkribiert (MAXQDA, 2021). Auch die schriftlichen Interviews wurden in die Software eingespielt. Die Auswertung der Interviews erfolgte systematisch und kategoriebasiert. Die Kategorien ergaben sich einerseits aus jenen Themen und Aspekten, die durch die Forschungsfragen und dem Interviewleitfaden an das Datenmaterial herangetragen wurden (deduktiv), andererseits durch das Aufgreifen der Inhalte des Materials selbst (induktiv).

Folgende Tabelle gibt einen Überblick über das bei der Auswertung der Interviews angewandte Kategoriensystem und beschreibt die Kategorien inhaltlich.

Tab. C-2: Kategoriensystem Interviews

| Kategorienbezeichnung | Definition | Subcodes |
|-----------------------|--|--|
| Klimawandelanpassung | Anpassung an den Klimawandel und seine Auswirkung, neben Klimaschutz die zweite große Säule der Klimapolitik | Herausforderung Berührungspunkt Beruf Wann ist sie gelungen? Stellenwert Handlungsbedarf |
| Methodik | Inhalte über die zu entwickelnde Methodik (Bewertungstool) | Entwicklung Anforderungen Klimaprojektion/Zeithorizont Bewertungsmaße Neubau / Bestand Nutzung (Wohnbau/Industrie) |
| Politik | Themenbereiche, welche die Politik / Gesetzgeber betreffen | Rahmenbedingungen Kritik Forderung Gesetze |
| Stadtverwaltung | städtische Einrichtungen, die in ihren Aufgaben mit KWA konfrontiert sind | Vorgaben Kontrolle Vorgabe Kontrolle Umsetzung |
| EU Taxonomie | EU-Verordnung, die definiert, welche Wirtschaftstätigkeiten als ökologisch nachhaltig angesehen werden | Kritik Anwendung Auswirkung der Einführung |
| Maßzahlen/Kennwerte | geeignete Indikatoren zur Bewertung von KWA | Definition/Entwicklung Begründung (GFF,...) Versiegelung Regenwassermanagement sonstiges (Kennzahlen, Allgemeines) |
| andere Methoden | Überblick über andere Methoden zur Bewertung von KWA | Klimaaktiv ÖGNI/DGNB Greenpass weitere Probleme |
| Ausblick | Meinung über KWA hinsichtlich Zukunft | Forderung Wünsche |

C-5.3 Ergebnisse

Aufgegliedert in die gewählten Kategorien werden nun die Hauptaussagen aufgeführt. Da die Interviews anonymisiert durchgeführt wurden, sind lediglich Hinweise auf die vier Gruppen möglich: Stadtverwaltung (SV 1-7), Immobilienentwicklung (IE 1-4), Zertifizierungsstellen (ZS 1-3), Wissenschaft (WS 1-3). Bei direkten Zitaten gibt es auch Informationen zur Position im Transkript.

C-5.3.1 Klimawandelanpassung

Zunächst wurde nach den **Herausforderungen** beim Thema Klimawandelanpassung gefragt. Oft sei der Unterschied zwischen Klimawandelanpassung und Klimaschutz nicht bewusst (Interview ZS 3). Die Begriffe werden oft vermischt. Hier ist Aufklärung nötig. Auch hat Klimaschutz einen viel höheren Stellenwert als Klimaanpassung (Interview SV 4). Die Dringlichkeit des Themas würde zu wenig Berücksichtigung finden (Interview ZS 1). Bei einem weiteren Interview wurde eine Lücke zwischen Forschung und Implementierung angesprochen, vor allem im Verwaltungshandeln. Es fehle ein klares politisches Ziel und Commitment und an Know-How in der Verwaltung (Interview WS 1).

Auf die Frage, wann Klimawandelanpassung **gelingen** ist, kam eine Vielzahl unterschiedlichster Antworten und Sichtweisen. Oft wurde die Erhaltung / Verbesserung der Lebensqualität in Städten (Interview SV 2, SV 4) bzw. Aufenthaltsqualität im öffentlichen Raum (Interview IE 3, SV 4) genannt. Hitzeinseln sollen vermieden werden (Interview ZS 2, IE 3) und ein nachhaltiger Umgang mit Regenwasser (Interview ZS 2, IE 3) ist nötig. Ein anderer Interviewpartner meinte, dass Klimaanpassung gelungen sei, wenn die Bewohner in 30 Jahren ein angenehmes Mikroklima vorfinden (Interview IE 2). Für einige war der Innenraum relevant. Klimaanpassung sei gelungen, wenn die Aufenthaltsqualität im Gebäudeinneren durch technische Maßnahmen – Bauteilaktivierung, außenliegende Verschattungseinrichtung – erhöht wird (Interview IE 3, WS 2, IE 4).

Nachgefragt wurde auch der **Stellenwert** der Klimawandelanpassung. Diese habe in einigen Unternehmen einen großen Stellenwert (Interview IE 1, IE 2, IE 3, IE 4). Man erwarte sich dadurch einen Wettbewerbsvorteil in der Zukunft (Interview IE 2). Kritisiert wurde, dass der Stellenwert in Österreich *"außerhalb dieser Zertifizierungs-Blase überhaupt nicht verankert, in der breiten Masse der Immobilienentwickler kein Thema ist"* (Interview ZS 1, Position 35).

Die relevanteste Frage war, welcher **Handlungsbedarf** notwendig ist. Mehrmals genannt wurde das Entwickeln von Bewertungstools bzw. Kennzahlen (Interview WS 1, IE 2, SV 2, SV 4), was die Wichtigkeit dieses Projekts untermauert. Gefordert wurde ein Zertifizierungsinstrument, das mikroklimatische Auswirkungen beurteilt (Interview WS 1). Einheitliche Regelungen und Maßstäbe für Bewertungen wurden gefordert (Interview WS 2). Unterstrichen wird diese Aussage von folgender Behauptung: *"Einheitliche Regeln, das ist das Wichtigste, dass da alle Gemeinden, alle Bauträger, alle Developer die gleichen Rahmenbedingungen haben."* (Interview WS 1, Position 27). Kritisiert wurde, dass es keine allgemeingültigen Qualitätskriterien für stadtklimatische Gutachten gibt. Eine österreichweite Standardisierung ist demnach für eine geeignete Anwendung der Vorgaben bezüglich Stadtklima dringend erforderlich (Interview WS 1, SV 2, SV 3, WS 2). Nicht zuletzt wurde auch vermehrt Handlungsbedarf bei der Politik gesehen. Gesetzliche Anreize und Vorgabe seien dringend nötig (Interview SV 1, ZS 1).

C-5.3.2 Methodik

Einige Fragen gab es auch zur zu entwickelnden Bewertungsmethodik. Es wurde festgehalten, dass eine genaue Definition der Methodik nötig ist (Interview IE 4). Die **Entwicklung** sei aber schwierig, da man nicht weiß, mit welchen Kennzahlen man arbeiten soll (Interview SV 1) und es lange dauert, bis ein marktfertiges Produkt entwickelt sei (Interview ZS 1). Da die Methodik nicht nur Indikatoren, sondern auch Grenzwerte beinhalten soll, habe man sich *„das dickste Brett ausgesucht zum Bohren“* (Interview WS 1, Position 46).

Zu den **Kosten** einer Bewertung hielten sich Immobilienentwickler:innen bedeckt. Nur einmal wurde angegeben, dass man je nach Komplexität des Projektes bereit sei, € 5.000 - 10.000 zu zahlen (Interview IE 4).

Zu den **Anforderungen** an eine Methodik gab es eine Vielzahl von Antworten:

- einfach, leicht und schnell mit wenigen Eingaben verwendbar (Interview ZS 1, ZS 3, SV 4, SV 5)
- erfüllt die EU-Taxonomie Anforderungen (Interview ZS 1, ZS 2)
- Unterscheidung zwischen ländlichen und urbanen Gebieten (andere Herausforderungen und Lösungsansätze) (Interview ZS 3)
- Unterscheidung zwischen Gebäudeebene und Quartiersebene (Interview ZS 3)
- bei mehreren Testprojekten auf ihre Richtigkeit getestet (Interview ZS 3, SV 5)
- stichfeste Kennzahlen, die erreicht werden müssen (Interview ZS 3)
- textliche Beschreibung (qualitative Bewertung) von Indikatoren in Ordnung, wenn eine Festlegung von quantitativen Schwell- und Grenzwerten aus fachlicher Sicht nicht möglich / sinnvoll ist (Interview SV 2)
- Transparenz und Nachvollziehbarkeit, Datengrundlage und Wissensstand klar (Interview ZS 1)

Bei der Frage nach der **Klimaprojektion** bzw. dem Zeithorizont der Methodik gingen die Meinungen auseinander. RCP 4.5 und 6.0 seien die Szenarien, die stärker gewichtet werden sollten, weil es die wahrscheinlicher eintretenden Szenarien sind (Interview WS 2). Alle RCP Szenarien sollten eingeschlossen werden, wenngleich auf die neue Szenarienbildung im Sinne des letzten Fortschritts-/Sachstandsbericht des IPCC verwiesen werden muss (Interview WS 3). Ein anderer Experte sprach sich für die Worst-Case-Annahme aus, Man sollte den regionalen Faktor betrachten und nicht den globalen. *"Wir sind da schon bei plus 3, 3,1 (Anm.: Grad Erhöhung) in Tallagen in Österreich im Mittel! Wir sind ja nicht bei 1 Grad"* (Interview SV 1, Position 68)

Beim **Zeithorizont** meinte ein Experte, dass man jedenfalls bis 2050 (ca. 30 Jahre) betrachten soll (Interview WS 3). Jedoch birgt ein großer Zeithorizont Risiken. *"Je weiter der Zeithorizont weg ist, desto weniger Glauben wird diesem in der Praxis gegeben. Und desto „riskanter“ sind Maßnahmen jeglicher einzustufen, die in der Gegenwart getätigt werden."* (Interview WS 3, Position 39). Andere Meinungen zum Zeithorizont waren, dass man die Nutzungsdauer des betrachteten Gebäudes beachten soll (Interview SV 2). Die Strukturen, die man schafft, sollten zumindest in hundert Jahren noch funktionieren. Die Planungsperspektiven von den Instrumenten sind jedoch bei maximal 25 Jahren (Interview WS 1).

Zahlreiche Antworten gab es bei der Frage nach der Unterscheidung der **Bewertung für Neubau oder Bestand**. Eine unterschiedliche Bewertung sei aufgrund des Verursacherprinzips wichtig. *"Jede Form der Versiegelung, vor allem der Neuversiegelung, hat große Auswirkungen auf das Mikroklima."* (Interview WS 2, Position 30). Diese Unterscheidung sei ganz wichtig. Die Kriterien für Neubau seien viel länger, da man schon in der Planung einsteigen kann. Im Bestand kann man viele Dinge nicht mehr beeinflussen. Die Benchmarks sind nicht so hoch (Interview ZS 1). Generell gibt es bei Neubauten mehr Platz für Intervenieren und mehr Zeit, normgerecht zu bauen (Interview WS 1). Differenzierung soll es anhand der Zielsetzungen geben. Im Stadterweiterungsgebiet sie das Ziel das Optimum, in der Bestandsstadt keine Verschlechterung (Interview SV 1).

Ob es eine unterschiedliche **Bewertung für Wohnbau bzw. Industrie** geben soll, war eine weitere Fragestellung. Etliche Expert:innen sahen keine Notwendigkeit für eine unterschiedliche Bewertung (Interview ZS 2, ZS 3, SV 2). Die Grundlage der Bewertung sei die Art der Bebauung und der Grad der Verschlechterung bei baulichen Änderungen. Auch bei Planungsvorhaben im Industriegebiet werden

übergeordnete Anpassungsziele mitgedacht (Interview SV 4). Jedoch können auch Industriequartiere einen Beitrag gegen die Überhitzung der Stadt leisten (Interview SV 6). Es sei relativ egal, ob im Gebäude gearbeitet oder gewohnt wird. Relevant sind hinsichtlich erwartbarer Notwendigkeiten zur Klimawandelanpassung (Temperatur, Sommertauglichkeit) insbesondere die thermischen Komfortbedingungen bis hin zu arbeitsrechtlich relevanten Bestimmungen (Interview WS 3).

Es gab jedoch auch Stimmen für eine unterschiedliche Bewertung. *"Einen wichtigen Aspekt gibt es aber in der Bewertung zu berücksichtigen und das ist das Verursacherprinzip; so gesehen macht es Sinn die Sektoren mit unterschiedlichen Bewertungsmaßen zu versehen."* (Interview WS 2, Position 28). Bei der EU-Taxonomie gibt es eine Unterscheidung zwischen Wohngebäude und Nichtwohngebäude. Bei zweitem braucht es mehr Nachweise wie Durchflussmengen von Armaturen oder das Global Warming Potential (Interview ZS 1). Eine andere Meinung ist, dass es im Sinne der Planung eine Unterscheidung braucht. Es gebe unterschiedliche Instrumente, mit denen man auf Wohnbebauung, Gewerbe, Industrie oder Handelsflächen Einfluss nehmen kann. Auch braucht es aufgrund der grundsätzlichen Logik, dass die Bereiche alle ganz unterschiedlich geregelt sind (Widmungskategorien, Verfahren, Zuständigen), eine Unterscheidung (Interview WS 1).

C-5.3.3 Politik

Bei den politischen **Rahmenbedingungen** sehen die Expert:innen viel Handlungsbedarf. Man muss darauf hinarbeiten, dass es überhaupt den politischen Willen gibt, Klimaanpassung und Maßnahmen zu etablieren. Es bräuchte Konkretisierungen im Raumordnungsgesetz oder die Möglichkeit für Städte/Kommunen eigene rechtswirksame Vorgaben setzen zu können (Interview SV 4). Es wird eine Standardisierung / Normierung auf nationaler und internationaler Ebene gefordert, die in Folge in die Rechtsordnung eingebunden werden müssen (Interview WS 2). Es sei ein breiter politischer Konsens nötig für: (Interview SV 2)

- finanzielle Förderung für die Entwicklung von Anpassungsstrategien
- finanzielle Förderung für die Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen,
- verbesserte Informationsangebote zu Anpassungsmöglichkeiten

Oft gibt es nur die Möglichkeit, Dach- und Fassadenbegrünungen festzulegen. Es gibt die Verpflichtung zur Pflanzung von Bäumen. Das seien aber sehr grobe Instrumente und es bräuchte bessere Tools (Interview SV 1). Voraussetzung dafür, dass Klimawandelanpassung funktioniert ist ein Policy – Auftrag. Es muss explizit in Planungsgesetzen integriert werden (Interview WS 1).

Etlche **Kritik** wurde geübt. Generell gebe es einen Überhang an Klimaschutz gegenüber Klimawandelanpassung, obwohl es beide Aspekte braucht (Interview SV 4). Es fehle an Verpflichtungen und Gesetze, da Freiwilligkeit wenig bringe. Ein Klimaschutzgesetz sei endlich notwendig (Interview ZS 1). Von einem Experten wurde folgendes kritisiert bzw. gefordert: (Interview SV 1)

- Rechtliche Verankerung / Verordnung, wie sich das Thema Stadtklima auf der Parzellenebene am besten steuern lässt
- Mehr Geld und Förderungen (da ernsthaftes Thema)
- Mehr Involvierung der Stadtklimatologie-Abteilungen bei städtebaulichen Verträgen

Kritisiert wurde auch, dass in Regierungsübereinkommen einiger Bundesländer das Thema Klimawandelanpassung nicht vorkommt, weshalb das Verwaltungshandeln in diesem Sinne keinen Auftrag habe. Es fehle der Policy - Auftrag und gebe wenig Rechtsverbindliches. Auch macht jedes Bundesland *"sein eigenes Ding"*. Gemeinden dürfen nichts vorschreiben, vieles scheitert am Raumordnungsgesetz. Es gibt keine Verordnungsermächtigung seitens der Gemeinden (Interview WS 1).

Neben Kritik wurde auch nach **Forderungen** an die Politik gestellt.

- Informations-, Beratungs- und externe/unabhängige Qualitätssicherungsstelle (Interview ZS 3)
- Mehr Förderungen für Planung und Umsetzung (Interview IE 2)
- Nationale Interpretation der EU-Taxonomie (Interview IE 3)
- Präzise, überprüfbare gesetzliche Vorgaben (Interview SV 6)
- Verankerung im Baurecht (ÖIB Richtlinie), Festlegung einer Bewertungsmethodik (Interview ZS 1)
- Begriff der Klimawandelanpassung in Regierungsübereinkommen, auf allen Ebenen (Interview WS 1)
- Forderung der Schaffung gesetzlicher Vorgaben (Interview SV 2)

Im Mittelpunkt stehen die Forderungen von **Gesetzen**. Gefordert werden präzise, überprüfbare gesetzliche Vorgaben. Es gibt einen massiven Aufholbedarf im Bereich einschlägiger technischer Normen und auch einer nachfolgend gesetzlichen Verbindlichkeit – etwa in Klimagesetzen (Interview SV 6). Der Bund sei da sehr säumig. Wien wird wohl das erste Bundesland sein, das ein Klimaschutzgesetz hat, welches auch einen Klimawandelanpassungsgesetz sein wird (Interview SV 1). Auch ein weiterer Experte fordert neben dem Klimaschutzgesetz ein Klimawandelanpassungsgesetz - einzelne Länder würden inzwischen den Bund überholen (Interview WS 1). Es muss - ähnlich wie beim Nachweis der sommerlichen Überwärmung – in die ÖIB Richtlinie. *"Viele Projektentwickler handeln so, dass was sie nicht unbedingt brauchen, machen sie nicht. Das heißt, es müsste eine gesetzliche Voraussetzung sein, so zu planen."* (Interview ZS 1, Position 165).

C-5.3.4 Stadtverwaltung

Eine Frage war, welche **Vorgaben** Städte zum Thema Klimawandelanpassung an Bauträger und Immobilienentwickler:innen stellen. Dabei gehe es um praktikable Forderungen. In der Umsetzung bringe es nichts, auf Maximalvarianten zu bestehen, die beispielsweise lärmtechnischen Vorgaben entgegenstehen. Es hänge auch vom Standort ab – in sensiblen Bereichen wird versucht, möglichst viel zu erreichen. Jedoch gebe es über die Möglichkeiten der Festschreibungen im Bebauungsplan hinaus aktuell wenig rechtlichen Hebel. Es würde eine Interessensabwägung geschehen, was in den Bebauungsplan aufgenommen wird (Interview SV 4).

In einer anderen Stadt kommt es darauf an, ob das Projekt ein Widmungsverfahren benötigt oder nicht. Bei Verfahren könne man bei Stellungnahmen und Besprechungen intervenieren. Es wird überprüft, *"ob dieses Vorhaben den Zielsetzungen, der Klimawandelanpassungen und auch des Klimaschutzes entspricht. Bei den städtebaulichen Verträgen könnten von vornherein eben entsprechende Kriterien verlangt werden, die zu erfüllen sind."* (Interview SV 1, Position 89).

Einen aus stadtklimatologischer Sicht sinnvollen Zugang hat eine weitere Stadt. Dort entsprechen die Forderungen den Empfehlungen der Stadtklimaanalyse. Diese Empfehlungen werden mit anderen raum- und stadtplanerischen Zielen und Kriterien abgewogen und entsprechend stärker oder schwächer eingefordert (Interview SV 2).

Wie diese **Vorgaben kontrolliert** werden, variiert von Stadt zu Stadt. Beispielsweise werden Änderungen von Bauungs- oder Flächenwidmungsplan nur nach Vorlage eines Projekts gemacht, welche alle Vorgaben erfüllt. Auch werden in dieser Stadt Projektsicherungsverträge verlangt (Interview SV 2). Ein Experte meinte, dass die Kontrolle noch zu entwickeln sei - das Thematisieren schon ein wichtiger Schritt sei. Im besten Fall gebe es mittelfristig anerkannte Standards über alle Planungsebenen. Wichtig sei dabei gute Balance zwischen Vorgaben und Freiheit für die konkreten Planungen und ein gutes Verhältnis zwischen Aufwand und Nutzen (Interview SV 3). In einem anderen

Fälle werden in Bezug auf externe Gutachten zurzeit Standards erarbeitet, welche diese erfüllen sollen (Interview SV 4).

Wie die **Kontrolle der Umsetzung** abläuft, wurde auch gefragt. Eine Verwaltungseinheit fordert die Einhaltung gesetzlicher Vorgaben und eine interne Abstimmung. Dazu brauche es einheitliche Kriterien, die derzeit noch nicht vorliegen (Interview SV 2). In einem anderen Fall erfolgt die Kontrolle im Rahmen eines qualitätssichernden Gremiums (Interview SV 3). In einer Stadt sei die Kontrolle aktuell Gegenstand von Diskussionen. *"Es gibt ja zwei Stufen die evaluiert werden müssten. Was landet von den Empfehlungen wirklich im Bebauungsplan und was wird im Planungsvorhaben wirklich umgesetzt?"* (Interview SV 4, Position 22). In einer weiteren Stadt wird durch die Behörde bzw. sachlich zuständige Dienststellen (Straßenbauabteilung, Parkverwaltung etc.) kontrolliert. Andererseits werde überlegt, von der Baupolizei Fertigstellungsanzeigen zu bekommen, um zu kontrollieren, ob Fassadenbegrünung oder grüne Infrastrukturmaßnahmen entsprechend dem Stand der Technik umgesetzt wurden. *"Also die Überprüfung und Kontrolle ist derzeit ja nicht gegeben beziehungsweise obliegt den Ziviltechniker, der das einreicht. Kein Mensch schaut sich das an, ob der Baum richtig ist."* (Interview SV 1, Position 93).

Diese Antworten zeigen deutlich, dass im Bereich Vorgaben, Kontrolle und Evaluierung sehr viel Handlungsbedarf und Austausch nötig ist.

C-5.3.5 EU Taxonomie

Einen großen Stellenwert bei den Interviews hatte auch die EU-Taxonomie. Zunächst wurde nach der **Kritik** gefragt, wo es zahlreiche Äußerungen gab:

- wird eventuell ein wichtiges Instrument zur Zielerreichung, viele Fragezeichen (Interview ZS 3)
- große Lücken - Klimavulnerabilitätsstudie für jede Baustelle zu verlangen nicht zielführend, eher Studien für Stadtquartiere/Areale verlangen (Interview ZS 2)
- vorab nur schlechte Erfahrung, da kaum brauchbares, ehrliches Datenmaterial. Alle Bauträger werden an Personalgrenzen stoßen, man wird sich so lange dagegen aussprechen wie möglich (Interview IE 1)
- nationale Interpretation der EU-Taxonomie nötig (Interview IE 3)
- große Unsicherheiten mit den 4 IPCC Szenarien, Unsicherheiten im Umgang mit der Bewertung der Maßnahmen die aus Klimarisiken resultieren, Wer übernimmt die Haftung für die vorgeschlagenen Maßnahmen? (Interview WS 2)
- Überlegungen nicht schlecht, überfordern jedoch die Praxis aufgrund fehlender Festlegungen für die „notwendigen Details“. Taxonomie als „Brüssel-Angelegenheit“ behandelt, die von nationalen Behörden nicht zu interpretieren ist (Interview WS 3)
- wenig Rahmenbedingungen und wenig wissenschaftlich fundierte Methoden / Handlungsanweisungen (Interview WS 3)
- Schwammige Formulierung von Annex 2, zu wenig Anbieter, die das machen, die meisten lassen nach Annex 1 verifizieren (Interview ZS 1)

Bezüglich **Anwendung** gehen die Standpunkte auseinander. Ein Immobilienentwickler führt die Verifizierung bei jedem neuen gewerblichen Projekt durch. Ein anderer wendet die Taxonomie bisher noch wenig an, hat jedoch seit kurzem eine Stabstelle Energie und Nachhaltigkeit, die sich um das Thema kümmert (Interview IE 2, IE 4). Eine Zertifizierungsstelle gab an, dass es bisher hauptsächlich Verifizierungen nach Annex 1 gab. Den Entwicklern sei wichtig, dass der wesentliche Beitrag vor dem Steuerprüfer hält. Die Stelle hat die Kriterien der Taxonomie genommen und in österreichisches Recht übersetzt. Durch die große Unsicherheit käme es zu vielen Änderungen von Meinungen und Standpunkten. Annex 2 werde kaum - wenn überhaupt in fünf Prozent der Fälle angewendet. Es

brauche eine einheitlichere Vorgehensweise, da es sehr viel Interpretationsspielraum gebe (Interview ZS 1).

Alle Expert:innen waren sich einig, dass die **Einführung große Auswirkungen** mit sich bringt:

- enormer Bedeutungszuwachs für Klimawandelanpassung (Interview WS 3)
- praktisch monatlich entstehen „neue“ Simulations- und Bewertungsmethoden auf Software-Basis, deren Validierung fehlt (Interview WS 3)
- klarer Auftrag, das bislang nicht praktizierte Thema Klimawandelanpassung in Entwicklungs- / Planungs- und Umsetzungsprogramme zu implementieren (Interview WS 3)
- Klimawandelanpassung aufgrund Annex 2 viel mehr an die Öffentlichkeit getreten (Interview ZS 1)
- viele Banken und Versicherungen versuchen für die Klimarisikoanalyse ihre eigene Systematik zu entwickeln (Interview ZS 1)
- Booster für Nachhaltigkeit - 600% mehr Schulungen für Advisor als im Vorjahr (Interview ZS 1)

C-5.3.6 Maßzahlen/Kennwerte

Ein wichtiger Bestandteil des Projekts und der Interviews war die **Definition und Entwicklung** von Maßzahlen. Zentral sei eine genaue Definition der Methodik (Interview IE 4). Wie schon in den Normen beschrieben, wäre eine qualitative Bewertung grundsätzlich in Ordnung, wenn eine Festlegung von quantitativen Schwell- und Grenzwerten aus fachlicher Sicht nicht möglich / sinnvoll ist (Interview SV 2).

Damit Maßzahlen breitenmäßig übernommen werden, müsste es eine OIB-Richtlinie geben, die diese Vorgaben macht. Es müsste unter anderem festgehalten werden, welche Bedingungen einzuhalten sind, wie oft zu evaluieren ist oder wie anzupassen ist. Es brauche also eine Expert:innenkommission, die sich mit der Bildung einer neuen Richtlinie beschäftigt (Interview WS 1). Die Dauer der Entwicklung sei ein Problem. Es würde sehr lange dauern, bis ein Produkt marktfähig sei (Interview ZS 1). Ein anderer Experte spricht vom gleichen Problem. Er plädiert für mehr Mut - *"Lieber weniger, nicht fertig überlegt, hauptsächlich irgendwas, das man messen, festlegen kann"* (Interview WS 1, Position 44). *Die Prozesse danach seien sowieso langfristig.* Auch würden viele Projektentwickler so handeln, dass es ohne Pflicht nicht durchgeführt wird. *"Es müsste eine gesetzliche Voraussetzung sein, so zu planen."* (Interview ZS 1, Position 165).

Das am meisten genannte Thema für Maßzahlen war **Begrünung**. Die Anzahl der Bäume und deren Kühlleistung wurden erwähnt (Interview SV 4). Auch Bauwerksbegrünung kann ein Indikator sein. Die Stadt Wien fordert 20% Dachbegrünung bei Neubauten (Interview SV 1). Der Grün- und Freiflächenfaktor (GFF) als Indikator wurde oft genannt (Interview SV 1, WS 1, ZS 3, IE 3). Der GFF sei in Österreich oder in Wien noch sehr unbekannt. Es handelt sich um eine Zahl, die auf einer Bauplatzfläche die Relation der versiegelten Fläche zur Grünfläche angibt. Er sei einfach zum Anwenden, jedoch noch nicht richtig verankert. Es gäbe bereits Projekte, wo er verlangt wird (Wettbewerbe, Entwicklung des städtebaulichen Leitbildes). Er helfe der Jury bei der Beurteilung (Interview SV 1).

Der GFF kann als einer von mehreren Indikatoren gesehen werden. Bei gewissen Themen gibt es Schwächen. *"Der GFF sagt nichts über thermische Situationen aus, über den Wind, über Globalstrahlung, über den Strahlungshaushalt - wenn dann nur indirekt [...]"* (Interview SV 1, Position 25). Als guten Ansatz sieht ein anderer Experte den GFF. Obwohl er nur bestimmtes erheben kann, verhindert der GFF *"Unsinniges"* in der Planung (Interview WS 1).

Auch **Versiegelung** wurde beim Thema Kennzahlen oft genannt (Interview SV 1, WS 1, SV 4, SV 5). Wie hoch ist der Versiegelungsgrad? Man könne nicht immer das Maximum erreichen, was die

Entsiegelung betrifft (Interview SV 1). Wichtig sei, den Blick nicht nur auf das Gebäude zu richten, sondern auf das, was in der Umgebung passiert (Interview WS 1).

Auch **Regenwassermanagement** wurde oft genannt. *"Regenwasser soll größtenteils lokal gespeichert werden, um den wichtigsten Klimaregulatoren, den Bäumen, die nötige Lebensgrundlage bereitzustellen."* (Interview IE 3, Position 11). Versickerung vor Ort und die Sicherung der kleinen lokalen Wasserkreisläufe sei entscheidend (Interview WS 1).

Sonstige Kennzahlen wurden genannt:

- Baumkronenüberschirmung: Anteil welcher durch Bäume verschattet wird (Interview SV 4)
- Gefühlte Temperatur: Änderungen der mittleren Strahlungstemperatur / PET zu einer bestimmten Tageszeit (Interview SV 1, SV 4)
- Temperatur (Jahresmittel, Monatsmittel etc.), Tropennächte (Reihe), erwartbare Tagesspitzen in den Sommermonaten, Niederschlag: Starkregenereignisse (Interview WS 3)
- Komfort im Winter, Übergangszeit - Windkomfort (Interview SV 1)

C-5.3.7 andere Methoden

Gefragt wurde auch, welche schon bestehenden Bewertungen für Klimawandelanpassung bekannt sind. Am öftesten genannt wurde **klimaaktiv** und **ÖGNI/DGNB**. Es gäbe bei zweitemerem sowohl bei den Gebäudezertifizierungen als auch bei den Quartierszertifizierungen einige Steckbriefe, die auf das Thema Klimaanpassung eingehen (Interview ZS 1). **Greenpass** wurde auch öfter genannt, wobei dieses System *"von der Wissenschaft eher gemieden, von uns nicht verwendet wird"*. (Interview WS 3, Position 14). **Weitere** genannte Methoden/Unternehmen sind die EU Taxonomie, Breeam, Leed, Weatherpark, Minergie, Rheologic, IASA, OIB und AIT. (Interview ZS 1, WS 1, ZS 2, SV 2, SV 3, WS 2, WS 3, IE 4).

Die diversen Methoden und Zertifizierungen weisen **Probleme** auf. Der freiwillige Charakter wird kritisiert. Die breite Masse denke nicht an Nachhaltigkeit und Klimaanpassung und habe kein Interesse ohne Verpflichtung (Interview ZS 1). Die Bewertungen und Punktesysteme seien für *"Greenwashing"* anfällig. Es werde lediglich das Nötigste gemacht, um Punkte zu erreichen (Interview WS 1).

C-5.3.8 Ausblick

Zum Abschluss der Interviews wurde der Blick nach vorne gerichtet. Dabei wurden etliche **Forderungen** in Bezug auf Klimawandelanpassung angesprochen:

- eine akzeptierte Methode zu der Bewertung der Auswirkungen von Planungsvorhaben auf das lokale Mikroklima (Interview SV 4)
- Klimadaten nach den 4 IPCC-Szenarien für ganz Österreich zu Verfügung stellen (Interview WS 3)
- bessere Kommunikation von Themen Klimaschutz und Klimawandelanpassung (Interview ZS 3)
- neue Ausbildungsangebote in speziellen HTLs (Interview IE 1)
- medialer oder gesellschaftlicher Druck, mehr Förderungen für Planung und Umsetzung (Interview IE 2)
- allgemeingültige Qualitätskriterien für stadtklimatische Gutachten (österreichweite Standardisierung) (Interview SV 2)
- einschlägige technische Normen - gesetzliche Verbindlichkeit (Interview SV 6)

- zentrale Stelle (Bund) für Klimarisikobewertung, die eine Österreichlandkarte bereitstellt, aus der die bestehenden und künftigen Klimarisiken abrufbar sind → einheitliche, validierte Basis (Interview WS 2)
- Schaffung eines öffentlich zugänglichen Klimawandelanpassungskatasters zur grundlegenden Nachweisführung (Risiko / Vulnerabilität) gemäß Vorgaben der EU Taxonomie (Interview WS 3)
- Aufbau Best Practise Wissen, Datenbank (Interview WS 3)
- Städteaustausch, Fachgremien zu den offenen Fragestellungen mit Expert:innen, Austausch von Erfahrungen - gemeinsame Strategien (Interview SV 1)

Ähnlich lauten die **Wünsche** für die Zukunft des Themas. Ein Experte hofft, dass Klimawandelanpassung weiterhin Forschungsthema bleibt und nicht wie befürchtet in den Hintergrund gedrängt wird "*ob der faktischen Möglichkeiten*". Außerdem wird mehr Zusammenarbeit zwischen Forscher, Dienstleistungsanbieter und Gebietskörperschaften gewünscht (Interview WS 1).

Eine Stadt wünscht sich, auf das Know-How von Stadtklimatlog:innen zugreifen zu können. Dabei wäre schon eine Stadtklimatolog:in auf Landesebene hilfreich. Auch Klimabeiräte (als weisungsfreies Expert:innengremium) könnten ein zukunftsweisendes Instrument sein (Interview SV 2). Diese beiden Wünsche stehen in direktem Zusammenhang mit dem Wunsch nach einer guten Ausbildung in Schulen und Universitäten (Interview SV 1). Abschließend soll es eine Selbstverständlichkeit werden, dass man eine Klimarisikoanalyse macht oder es einen Bauphysik-Nachweis geben muss. Das Thema soll in die breite Masse gehen und es muss eine verlässliche Datengrundlage geben (Interview ZS 1).

Nachdem nun die wichtigsten Aussagen der Interviews genannt wurden, folgen eine Synthese mit der Recherche sowie der Vorschlag einer Methodik.

C-6 Synthese & Vorschlag einer Methodik

C-6.1 Synthese

Folgende Punkte beschreiben die Verbindung zwischen Recherche und Interviews

- Gewisse im Antrag beschriebene Fragestellungen waren durch die Recherche (z.B. Normen, Richtlinien) beantwortbar, für andere (z.B.: Anforderungen an die Methodik) wiederum waren die Interviews entscheidend.
- Maßzahlen und Indikatoren wurden schon bei der Recherche herausgefunden. Welche besonders häufig genannt, also relevant sind, war eine Erkenntnis der Interviews. Weder durch Recherche noch durch Interviews wurden entscheidende Benchmarks (Schwellenwerte) gefunden, da diese oft erst definiert werden müssen.
- Durch die Interviews wurde noch klarer, wie wichtig die Einführung der EU Taxonomie auf das Thema Klimawandelanpassung ist. Kritiken, offene Fragen, aber auch Anwendung sind wichtige Outputs der Interviews.
- Schon bei der Recherche kam heraus, dass die EU-Taxonomie Unklarheiten und Skepsis mit sich bringt. In den Interviews wurde angegeben, dass eine nationale Interpretation der EU-Taxonomie nötig ist und dass der Annex 2 (Klimawandelanpassung) aufgrund der schwammigen Definition und Unklarheiten noch sehr wenig angewandt wird.
- Bei den Interviews wurde auch klar, dass für Österreich ÖGNI und klimaaktiv die beiden wichtigsten Zertifizierungsstellen im Bereich Klimawandelanpassung sind, wobei der Fokus beider eher auf Gebäude als Freiraum liegt.
- Die politische Dimension des Themas wurde schon bei der Recherche klar. Doch bei den Interviews stachen Rahmenbedingungen, Forderungen und der unbedingte Bedarf an Gesetzen und normativen Regelungen heraus.
- Bei der Recherche wurde klar, dass die Diskrepanz zwischen dem einerseits sehr langfristigen Zeithorizont der Auswirkungen des Klimawandels bzw. der Anpassungsmaßnahmen und der andererseits kurzfristigen und wahlgetriebenen Dynamik von politischen Entscheidungsfindungen ein Problem ist. Die Lösung ist laut den Interviews ein breiter politischer Konsens für finanzielle Förderung von Anpassungsmaßnahmen und -strategien. Es braucht Konkretisierungen in Raumordnungsgesetzen, Verankerungen in der OIB Richtlinie und generell den politischen Willen, so etwas zu etablieren.
- Beim Antrag und bei der Recherche stellte sich heraus, wie notwendig Forschung im Bereich Bewertung von Klimawandelanpassung ist. Jedoch wurde dies bei den Interviews sehr oft hervorgehoben. Der Wunsch nach einer einfachen, qualitativ hochwertigen, akzeptierten Methode zur Bewertung der Auswirkungen von Planungsvorhaben auf das lokale Mikroklima ist groß.
- Ob Indikatoren qualitativ oder quantitativ sein sollen, ist eine wichtige Fragestellung bei diesem Thema. In Normen wurde bei der Recherche gefunden, dass Indikatoren nach Möglichkeit quantitativ sein sollen. Bei den Interviews kam heraus, dass eine textliche Beschreibung (qualitative Bewertung) in Ordnung ist, wenn eine Festlegung von quantitativen Schwellen- und Grenzwerten aus fachlicher Sicht nicht möglich / sinnvoll ist.

C-6.2 Vorschlag einer Methodik

Während der Bearbeitung des Projekts sind wir vom ursprünglichen Ziel der Ausarbeitung von Indikatoren oder Maßzahlen zur Beurteilung der „Angepasstheit“ von Freiflächen im urbanen Raum (im Zusammenhang mit Neubauprojekten) abgekommen. Das hat zwei Gründe: Einerseits ist es

entscheidend, dass solche Indikatoren breite Anwendung finden und einen neuen Standard definieren sollen. Daher sollten diese von Normierungsstelle oder einer Expert:innenkommission erstellt werden. Andererseits braucht es breite Akzeptanz innerhalb der Gemeinschaft an Anwender:innen solcher Indikatoren. Über deren Gültigkeit und Aussagekraft muss Konsens herrschen. Dieser Punkt ist aus unserer Sicht durch Tests und Messungen im Zuge von Anwendungsfällen sowie durch die Einbindung der Stakeholder erreichbar. Diese Aufgabe würde sich für ein auf diesem Projekt aufbauendem Forschungsprojekt eignen.

Wir haben uns daher darauf verlegt, eine Charakteristik von konkret auszuarbeitenden quantitativen Indikatoren zusammenzustellen. Die erste Frage war jene nach der Anzahl der nötigen Indikatoren. Während dieses Projekts wurde schnell klar, dass die Fragestellung nicht mit einem Indikator oder einer Maßzahl zu beantworten ist. Es wird einen Satz von Indikatoren brauchen, die gewisse physikalische Eigenschaften der zu beurteilenden Freiflächen beschreibt. Diese Indikatoren müssen jene Einflussfaktoren widerspiegeln, die beim Menschen zu Wärmeempfinden und Hitzestress führen.

Dann ging es um die Frage, welche Art von planerischen Maßnahmen bei der Erstellung von Indikatoren Berücksichtigung finden sollen. Wie bereits erwähnt, geht es bei unserer Fragestellung um die Reduktion von Hitzeempfinden bei der Nutzung von Außenraum im Siedlungsgebiet. Es sind daher grundsätzlich alle Maßnahmen zu berücksichtigen, die Abkühlung für Menschen schaffen, die an heißen Sommertagen im Freien unterwegs sind oder sich dort aufhalten.

Weiter oben war von Maßnahmen unterschiedlicher Größenordnungen die Rede. Da es in diesem Projekt um die Anwendbarkeit der Indikatoren bei der Planung von einzelnen Objekten gehen soll, werden großskalige Maßnahmen auf städtebaulicher Ebene nicht berücksichtigt. Indikatoren im Sinne dieser Arbeit betreffen also die Wirksamkeit von Anpassungsmaßnahmen zur Reduktion der gefühlten Hitze bei der Objektplanung.

Anzumerken ist, dass es für den Wärmeinseleffekt (nachts) wiederum eigene Indikatoren bräuchte bzw. Maßzahlen für Maßnahmen, die diese abschwächen. Schwierig wird es, wenn sich Maßnahmen unter Tags mit solchen für die Nacht widersprechen. Beispielsweise wären helle Gebäude gut für nachts, verstärken aber ohne Beschattung die Hitze unter Tags (Strahlungserhöhung). Man merkt schon, dass aufgrund der Komplexität Expertise beim Beurteilen der Maßnahmen und der verwendeten Indikatoren nötig ist.

C-6.2.1 Anforderungen & Indikatoren

Recherche und Interviews ergaben, dass Indikatoren **folgende Eigenschaften** haben sollen: einfach anwendbar, qualitativ, schnell mit wenigen Eingaben zu ermitteln, die EU-Taxonomie Anforderungen erfüllend, transparent und nachvollziehbar, basierend auf klarer Datengrundlage und auf klarem Wissensstand.

Dabei kam das Dilemma auf, dass Indikatoren nicht immer gleichzeitig qualitativ, im Sinn von aussagekräftig, und schnell ermittelbar sein können. Um diese beiden Anforderungen unter einen Hut zu bringen, sind Kompromisse nötig. Grundsätzlich sollen die Indikatoren nach Möglichkeit quantitativ sein. Wo quantitative Indikatoren nicht möglich sind, können qualitative Indikatoren verwendet werden.

Die **Indikatoren** sollen auf folgende Merkmale der zu beurteilenden Freiflächen abzielen:

- Versiegelung: Anteil der versiegelten Fläche an der Grundflächenzahl (Bsp. Anwendung: RWTH Aachen 2017), Angabe des Anteils des nicht unterbauten Bodens
- Bodenbegrünung: Anteil von begrüntem Boden (z.B. Grün- und Freiflächenfaktor.)
- Bauwerksbegrünung: Angabe des Anteils an der Gesamtfassade und/oder Dachfläche; Angabe der Art der Begrünung (bodengebunden/an den Fassaden, intensiv/extensiv)

- Strahlung: Anteil der beschatteten Freifläche an einem definierten Sommertag, Angabe des Anteils der Baumkronenüberschirmung
- Gesamtempfinden: Reduktion des Flächenanteils bestimmter Kategorien gefühlter Temperatur (z.B. PET- „Starker Hitzestress“) durch Maßnahmen im Vergleich zum Fall ohne Maßnahmen

Optional können auch der Windkomfort (mechanische Beeinträchtigung der Menschen durch Wind) und Regenwassermanagement berücksichtigt werden. Diese Aspekte gehen aber über die Fragestellung in diesem Projekt hinaus.

Der oben erwähnte Satz aus Indikatoren soll den genannten Eigenschaften entsprechen und eine Auswahl der aufgezählten Merkmale enthalten. Mit jedem Indikator kann eine Punktezahl erreicht werden. Dazu müssen Schwellwerte für die Punktevergabe definiert werden (z.B. < 40% Versiegelung bringt 3 Punkte, 40-50 % 2 Punkte, 50-80 % 1 Punkt und > 80% 0 Punkte). Die Punktesumme gibt am Ende einen Grad der Angepasstheit einer Freifläche an (z.B. im Schulnotensystem).

Klar ist einerseits, dass die Schwellwerte und die abschließende Punktekategorien in möglichst vielen Beispielen aus der Praxis **getestet** werden müssen. Andererseits ist die geforderte Einfachheit der Anwendbarkeit der einzelnen Eigenschaften höchst unterschiedlich. So ist z.B. der Anteil des nicht unterbauten Bodens relativ einfach zu bestimmen, wohingegen die Angaben des Flächenanteils der Kategorien der gefühlten Temperatur Mikroklimasimulationen mit einem Computermodell erfordern.

C-6.3 Handlungsempfehlungen

Es wurde gebeten, im Bericht Handlungsempfehlungen für entsprechende Institutionen zu erläutern, wie die Ergebnisse (weiter)genutzt werden sollten. Prinzipiell richtet sich der Bericht und die Empfehlungen an alle österreichischen Städte, deren Abteilungen für Stadtklimatologie oder ähnliches, Landesregierungen, Bundesregierung, Ministerien wie das BMK, das Österreichische Institut für Bautechnik sowie Zertifizierungsstellen wie klimaaktiv und ÖGNI.

Einige Handlungsempfehlungen sind:

- Indikatoren müssen eine breite Anwendung finden und einen neuen Standard definieren. Daher sollten diese von einer Normierungsstelle (ÖNORM, VDI, OIB) oder einer Expert:innenkommission erstellt werden
- Präzise, überprüfbare gesetzliche Vorgaben (Klimaschutzgesetz und Klimawandelanpassungsgesetz) erstellen
- Begriff der Klimawandelanpassung in Regierungsübereinkommen, auf allen Ebenen etablieren
- finanzielle Förderung für die Entwicklung von Anpassungsstrategien und -maßnahmen einrichten
- Verankerung im Baurecht (OIB Richtlinie), Festlegung einer Bewertungsmethodik
- Städteaustausch, Fachgremien zu den offenen Fragestellungen mit Expert:innen, Austausch von Erfahrungen - gemeinsame Strategien etablieren
- nationale Interpretation der EU-Taxonomie nötig
- Informations-, Beratungs- und externe/unabhängige Qualitätssicherungsstelle erstellen
- Kompetenz in allen Ebenen (Gemeinde, Land, Bund, Stadt) - Anstellung von Stadtklimatologen
- eine gute Datenbasis - Aufbau einer Best-Practice Datenbank durchführen

Im beigefügten Formular ist aufgelistet, an welche Institutionen die Ergebnisse des Berichtes aktiv kommuniziert werden sollen, um eine praktische Weiternutzung bzw. Umsetzung von Maßnahmen zu ermöglichen.

C-7 Herausforderungen & Fazit

Das Thema Bewertung von Klimaresilienz bzw. Quantifizierung von Klimawandelanpassung ist sehr komplex und vielfältig. Auf folgende **Herausforderungen** sind wir bei der Bearbeitung gestoßen:

- Es wurden immer wieder neue Begriffe und Standpunkte gefunden, die eigentlich ein eigenes Forschungsprojekt zuließen. Die politische Dimension des Themas oder die EU-Taxonomie haben alleine schon genug Inhalte, die bei diesem Projekt nur angeschnitten werden können. Demnach gibt es noch genug Forschungspotential.
- Eine weitere Herausforderung ist, dass ein allgemein gültiges Maß der „Angepasstheit“ an das sich wandelnde Klima nicht nur für Neubauvorhaben im Quartier im urbanen Raum gefragt ist, sondern auch für den Bestand, für Industriestandorte oder für den ländlichen Raum erwünscht und nachgefragt ist. Die Frage ist, ob die gefundenen Indikatoren auch für den Bestand Verwendung finden? In Zukunft oder in einem weiteren Forschungsprojekt könnten die Indikatoren an den Bestand angepasst werden, da dieser der viel größere Bereich ist. Der Umfang des Projekts machte jedoch eine Fokussierung auf die Klimaresilienz im Außenraum von Neubauprojekten nötig. Es wurde auch nur auf Hitze unter Tags eingegangen - der nächtliche Wärmeinseleffekt oder Kaltluftströme wären ein weiteres Thema.
- Es wurde auch klar, dass das Festlegen von Indikatoren und/oder Schwellwerten schwierig ist. Diese sollten nämlich auf einem breiten Konsens möglichst aller beteiligten Stakeholder fußen und nicht aus einem Forschungsprojekt heraus vorgegeben werden. In einem Interview wurde eine Expert:innenkommission vorgeschlagen, die sich mit der Bildung einer neuen OIB-Richtlinie beschäftigt. Auch Normierungsstellen wie ÖNORM, ISO oder VDI könnten Schwellwerte festlegen.
- Indikatoren für Klimawandelanpassung zu finden ist aktuell ein sehr wichtiges Forschungsthema. Es laufen einige Forschungsprojekte - gleichzeitig gibt es viel Potential und einen immer größer werdenden Markt. Somit sind vor allem Unternehmen nicht daran interessiert, ihre neuen Erkenntnisse und Ideen preiszugeben. Dies verhindert allerdings, dass sich eine verwendete auf breiter Basis durchsetzt.
- Die meisten Zertifizierungsmethoden wie von ÖGNI oder klimaaktiv sind auf das Gebäude bezogen, der Freiraum spielt eine untergeordnete Rolle. In Österreich ist diese Zertifizierung dazu oft freiwillig und somit „Bonus“.

Es ist als **Fazit** festzuhalten, dass die Methodik des Forschungsprojekts gut gewählt war. Bei der Recherche wurde das Thema zunächst aufbereitet und Problemstellungen erkannt, die dann in den Fragebogen für die Interviews aufgenommen wurden. Bei der Datenerhebung wurden die relevantesten Stakeholder für die Befragung gefunden. Die Interviews waren sehr gelungen, da kein Experte alles weiß und mit jedem Interview ein anderer Aspekt aufgegriffen wurde. Es gab viele neue Informationen, die bei der Recherche nicht gefunden wurden. Dies ermöglichte wiederum eine neue Recherche von Begriffen und Themen, die noch unbekannt waren.

Es war definitiv vorteilhaft, in den letzten Jahren schon viel Expertise in unserem Unternehmen gesammelt zu haben. Somit war das Finden und Kontaktieren der Stakeholder leichter und als anerkanntes Unternehmen gab es auch die Bereitschaft für zahlreiche Interviews und Kooperation.

Allgemein ist das Thema sehr vielfältig. Für eine vollständige Entwicklung einer Methodik ist der zeitliche und finanzielle Rahmen dieses Projekts zu klein. Deswegen wäre ein neues Forschungsprojekt, in dem eine endgültige Methodik entwickelt und anhand von Fallbeispielen evaluiert wird, überlegenswert.

C-8 Literaturverzeichnis

APA-OTS (2022): *Klinik Hietzing: Startschuss für Architekturwettbewerb.* https://www.ots.at/presseaussendung/OTS_20221214_OTS0069/klinik-hietzing-startschuss-fuer-architekturwettbewerb. APA

Arbeiterkammer Wien (2022): *Klimagerechtigkeit im öffentlichen Raum. Vision Wiener Klimastraßen.* AK Wien.

Austrian Standards (2019): *ÖNORM ISO 14090. Anpassung an den Klimawandel — Grundsätze, Anforderungen und Leitlinien.* Austrian Standards.

Austrian Standards (2020): *ÖNORM B 8110-3. Wärmeschutz im Hochbau - Teil 3: Ermittlung der operativen Temperatur im Sommerfall (Parameter zur Vermeidung sommerlicher Überwärmung).* Austrian Standards.

Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (2020): *KLIMAAKTIV BASISKRITERIEN 2020.* https://www.klimaaktiv.at/dam/jcr:9bafa8e3-2c15-40b9-9a86-e4f0245fd430/20201027_Brosch%C3%BCre%20Basiskriterien%202020_final.pdf. BMK.

Bundesministerium für Klimaschutz Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (2021a): *Grüne und resiliente Stadt - Steuerungs- und Planungsinstrumente für eine klimasensible Stadtentwicklung.* Schriftenreihe 13/2021. BMK.

Bundesministerium für Klimaschutz Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (2021b): *Zweiter Fortschrittsbericht zur österreichischen Strategie zur Anpassung an den Klimawandel.* BMK.

Bundesministerium für Klimaschutz Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (2022): *Möglichkeiten zur Integration von Begrünung ins Regelwerk der österreichischen Raumordnung.* Schriftenreihe 45/2022. BMK.

Bundesministerium für Klimaschutz Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (2023): *EU-Taxonomie-Verordnung.* <https://www.bmk.gv.at/green-finance/finanzen/eu-strategie/eu-taxonomie-vo.html>. BMK.

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2015): *Anpassung an den Klimawandel in Österreich. Fortschrittsbericht.* BMLFUW.

Clementsitsch, L.; Hammer, R.; Holzer, P.; Weißböck, L.; Belazzi, T.; Haluza, D.; Capari; Scharf, B. (2021): *Norm2050: Emissionsreduziertes, klimaresilientes Bauen und Wohnen in Wien im Jahr 2050.* Endbericht von StartClim2020.A in StartClim2020: Planung, Bildung und Kunst für die österreichische Anpassung, Auftraggeber: BMK, BMWFW, Klima- und Energiefonds, Land Oberösterreich.

Craft B. und Fisher S. (2016): *Measuring effective and adequate adaptation.* IIED.

DER STANDARD (2021): *Immobilieninvestments in Zeiten des Klimawandels.* <https://www.derstandard.at/story/2000130341467/immobilien-investments-in-zeiten-des-klimawandels>. *Der Standard*.

DGNB (2020): *SOC 1.1 Mikroklima - thermischer Komfort im Freiraum.* https://static.dgnb.de/fileadmin/dgnb-system/de/quartiere/kriterien/DGNB-Kriterium-Quartiere_SOC1.1_Mikroklima-Thermischer_Komfort_im_Freiraum.pdf. DGNB GmbH.

Energieberatung Niederösterreich (2023): *Ist mein Haus klimafit?* <https://www.energie-noe.at/download/Checkliste%20Klimafittes%20Haus.pdf>. ENU.

Greenpass (2023): *enabling liveable cities.* <https://www.greenpass.io>

Goodhart C.. (1975): *Problems of Monetary Management: The U.K. Experience.* Papers in Monetary Economics. Band 1, Reserve Bank of Australia

IPCC (2007): *Fourth Assessment Report. Annex II, Glossary*
https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIIAR5-AnnexII_FINAL.pdf .IPCC.

KlimaKonkret (2023): *Unsere Gemeinden und Städte klimafit machen.* <https://www.klimakonkret.at/>

Klima- und Energiefonds (2022): *Handlungsempfehlungen für ein gesundes und klimaresilientes Wohnen in Österreichischen Städten.* *New Options for Resilient Measures for human health and well-being in the construction industry under climate change in Austria (NORM).* Klima- und Energiefonds.

Magistrat der Stadt Wien (2022a): *Wiener Klimafahrplan. Unser Weg zur klimagerechten Stadt.* Stadt Wien.

Magistrat der Stadt Wien (2022b): *Smart City Strategie Wien. Der Weg zur Klimamusterstadt.* Stadt Wien.

Magistrat der Stadt Wien (2022c): *Smart City Wien Strategie. Vorläufige Indikatoren für Monitoring und Evaluierung.* https://smartcity.wien.gv.at/wp-content/uploads/sites/3/2022/05/SKCSW_Indikatoren_Mai22.pdf .Stadt Wien.

MAXQDA (2021): MAXQDA, 2021. *Software für qualitative Datenanalyse, 1989-2021, VERBI Software.* Consult. Sozialforschung GmbH . <https://www.maxqda.de/>

ÖGNI (2017): *ÖGNI KRITERIUM SOC1.8. MIKROKLIMA.* ÖGNI

ÖGNI (2023): *Österreichische Gesellschaft für Nachhaltige Immobilienwirtschaft.* <https://ogni.at>

Österreichisches Institut für Bautechnik (2023): *Österreichisches Institut für Bautechnik.* <https://www.oib.or.at>

Pütz, M., Kruse, S., Butterling, M. (2011): *Bewertung der Klimawandel-Fitness der Raumplanung: Ein Leitfaden für PlanerInnen.* Projekt CLISP. ETC Alpine Space Programm.

Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule (RWTH) Aachen (2017): *Klima-Check in der Bauleitplanung Checkliste Klimaschutz und Klimaanpassung.* RWTH.

Ring Z., Damyanovic D. und Reinwald F. (2021): *Green and open space factor Vienna: A steering and evaluation tool for urban green infrastructure.* Urban Forestry & Urban Greening. Elsevier.

STRABAG Real Estate GmbH (2021): *Vorreiterrolle im Klimaschutz: Wiener Bürogebäude Square One nach EU-Taxonomie verifiziert.* <https://www.strabag-real-estate.com/de-AT/newsbeitrag/vorreiterrolle-im-klimaschutz-square-one-ist-eu-taxonomie-konform/> . STRABAG.

TU Wien (2021): *Klimawandelanpassung und Klimaresilienz in der Raumplanung, Schriftenreihe Der öffentliche Sektor.* TU Wien

Umweltbundesamt (2023): *Klimawandelanpassung. Politik.* <https://www.klimawandelanpassung.at/kwa-politik> . UBA.

Verein Deutscher Ingenieure (2022): *VDI 3787/2. Umweltmeteorologie. Methoden zur humanbiometeorologischen Bewertung der thermischen Komponente des Klimas.* VDI.

wien 3420 AG (2018): *Städtebaulicher Wettbewerb Quartier Seeterrassen. Ausschreibungsunterlagen* https://www.aspernstadt.at/jart/prj3/aspern/releases/de/upload/Seeterrassen_Auslobung_AB.pdf .wien 3420 AG.

Zitiert wurde nach APA Richtlinien (7. Auflage) - https://static.uni-graz.at/fileadmin/urbinstitute/Sportwissenschaft/APA_DGP_Textzitat_20171214.pdf