

# Konzeption einer Biotope City

Von der ersten Idee bis zur Bebauungsplanung



**BIOTOPE CITY**


Bauanleitung für eine klimaresiliente, grüne und naturinklusive Stadt – Heft 2

## Impressum

Entstanden im Rahmen des Forschungsprojekts „Biotope City – Bauanleitung für die grüne Stadt der Zukunft“

Gefördert im Rahmen des Programms „Stadt der Zukunft“



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



### Projektpartner\*innen und Autor\*innen

#### Institut für Landschaftsplanung, BOKU Wien (Projektleitung)

Assoc. Prof.<sup>in</sup> Dipl.-Ing.<sup>in</sup> Dr.<sup>in</sup>  
Doris Damyanovic  
Dipl.-Ing. Dr. Florian Reinwald  
Dipl.-Ing.<sup>in</sup> Zita Ring

#### Foundation Biotope City

Prof.<sup>in</sup> Dipl.-Ing.<sup>in</sup> Dr.<sup>in</sup> Helga Fassbinder

#### Green4Cities GmbH

Dipl.-Ing. Dr. Bernhard Scharf  
Florian Kraus BSc  
Andreas Berger BSc

#### Dr. Ronald Mischek ZT GmbH

Dipl.-Ing.<sup>in</sup> Beatrice Unterberger

#### Rüdiger Lainer + Partner

Arch. Univ. Prof. Dipl.-Ing.  
Rüdiger Lainer  
Dipl.-Ing.<sup>in</sup> Andrea Graßmugg  
Dipl.-Ing. Gernot Soltys

#### Atelier Auböck + Kárász

Prof.<sup>in</sup> em. Arch. Dipl.-Ing.<sup>in</sup> Maria Auböck  
Dipl.-Ing.<sup>in</sup> Teresa Wolf

### Sub-Auftragnehmer\*innen

#### wohnbund:consult

Dipl.-Ing.<sup>in</sup> Mag.<sup>a</sup> Margarete Huber  
Ernst Gruber M.Arch.  
Dr.phil. Raimund Gutmann

#### forschen planen bauen ZT

Arch. Dipl.-Ing. Thomas Matthias Romm  
Sebastian Hafner BSc

© Forschungskonsortium Biotope City –  
Bauanleitung für die grüne Stadt der  
Zukunft

Wien, 2021

### Die Bauträger der Biotope City Wienerberg

#### ARWAG

E-Mail: info@arwag.at  
Telefon: +43 1 79700 – 117  
Website: www.arwag.at

#### BUWOG

E-Mail: office@buwog.com  
Telefon: +43 1 878 28 – 1111  
Website: www.buwog.com

#### GESIBA

E-Mail: kan@gesiba.at  
Telefon: +43 1 534 77 – 300  
Website: www.gesiba.at

#### Mischek/Wiener Heim

E-Mail: wohnline@mischek.at  
Telefon: +43 800 20 10 20  
Website: www.mischek.at

#### ÖSW

E-Mail: office@oesw.at  
Telefon: +43 1 401 57 – 130  
Website: www.oesw.at

#### WIEN-SÜD

E-Mail: office@wiensued.at  
Telefon: +43 1 866 95 – 0  
Website: www.wiensued.at

#### WOHNUNGSEIGENTUM

E-Mail: info@wohnungseigentum.at  
Telefon: +43 1 40157 – 130  
Website: www.wohnungseigentum.at

### Die Architekt\*innen und Planer\*innen der Biotope City Wienerberg

- BKK-3 Architektur ZT GmbH
- HD Architekten ZT GmbH
- Peretti + Peretti ZT GmbH
- Rüdiger Lainer + Partner Architekten ZT GmbH
- StudioVlayStreeruwitz ZT GmbH
- Harry Glück

### Konsulent\*innen

- Lehner Real Consulting GmbH
- Dipl.-Ing. Schattovits ZT GmbH
- Knollconsult Umweltplanung ZT GmbH
- Atelier Auböck + Kárász
- KS Ingenieure ZT GmbH
- a.b.zoufal lichtgestaltung

### Soziale Nachhaltigkeit

- Caritas Stadtteilarbeit



# Biotope City

„Renaturierung kann uns helfen – die urbane Dichte selbst muss Teil der Natur werden“, sagt Helga Fassbinder, eine deutsch-niederländische Stadtplanerin und die Begründerin des Konzepts der Biotope City. Damit wird der Kern dieses zukunftsweisenden Konzepts deutlich: Stadt und Natur sind keine Antagonisten, sondern sie schaffen gemeinsam die Voraussetzung für eine nachhaltige Stadtentwicklung.

Es geht bei einer Biotope City darum, das Leben – und damit ist das Leben in all seinen Formen gemeint – auch in der Zukunft zu garantieren, einer Zukunft, in der möglicherweise 50 % mehr Menschen als heute sich diese Erde mit ihren Ressourcen und ihren Möglichkeiten teilen müssen. Dieses muss im Einvernehmen mit der lebendigen Natur, mit all der Vielfalt von Flora und Fauna geschehen.

## **Bauanleitung für eine klimaresiliente, grüne und naturinklusive Stadt**

Die Bauanleitung ist in fünf Hefte gegliedert (siehe nebenstehende Übersicht). Darin werden eingehend die einzelnen Schritte der Realisierung einer Biotope City beschrieben, von der Konzeption, der Planung bis zur baulichen Realisierung, der Beteiligung von Bewohner\*innen und der dauerhaften Verwaltung und Pflege. Dabei wird auf die Besonderheiten, die es bei einer Biotope City zu beachten gilt und die in manchen Punkten von den gängigen Vorgehensweisen abweichen, aufmerksam gemacht und es werden Lösungen aus der Praxis der Realisierung einer Biotope City vorgestellt.

Die beschriebenen Merkmale und Anforderungen an eine Biotope City werden nicht alle in jedem Bauvorhaben eins zu eins umsetzbar sein. Sie beschreiben, was es so weit wie möglich anzustreben gilt, und geben den Zielhorizont vor. Sie zeigen auf, was ein Stadtquartier auszeichnen sollte, das klimabeständig, nachhaltig, lebenswert, gesund, umweltfreundlich und naturinklusive ist – also das, was eine Biotope City, eine Stadt als Natur ausmachen sollte.

## **Biotope City Wienerberg**

Die Bauanleitung baut auf den Erfahrungen der Umsetzung in der Biotope City Wienerberg auf. Seit Beginn 2021 ist die Biotope City Wienerberg fertiggestellt und bezogen. Sie ist durch die Internationale Bauausstellung Wien 2022 zu einem Vorbildprojekt erklärt worden. Im Rahmen einer Begleitforschung wurde dieses Projekt über mehrere Jahre hinweg durch ein interdisziplinäres Team von Wissenschaftler\*innen und Fachleuten verfolgt. Diesem Umstand ist es zu verdanken, dass aus den Erfahrungen der Realisierung dieses Konzepts diese Bauanleitung verfasst werden konnte.

*Der von Harry Glück geplante „Wohnpark Alterlaa“ hat bis in den 12. Stock Pflanztröge mit knapp 4 m<sup>2</sup>, die auch als Sichtschutz und Kleinstgarten dienen.*

## **Biotope City – Bauanleitung für eine klimaresiliente, grüne und naturinklusive Stadt**

Die Bauanleitung umfasst mehrere Hefte, abgestimmt auf die Planungs- und Umsetzungsschritte:

### **Heft 1 – Grundlagen**

Grundlagen und Ziele des Konzepts der Biotope City

### **Heft 2 – Konzeption**

Von der ersten Idee bis zur Bebauungsplanung

### **Heft 3 – Planung**

Vom Vorentwurf bis zur Einreichplanung

### **Heft 4 – Umsetzung**

Von der Ausführungsplanung bis zur Fertigstellung

### **Heft 5 – Bewohnen**

Vom Erstbezug bis zur Erhaltung

# Inhaltsverzeichnis

■	Konzeption einer Biotope City.....	5
■	Die Herausforderungen – Klimawandel und Stadtverdichtung.....	7
	Klimasensibel bauen.....	9
	Klimaresilientes Planen mit Hilfe mikroklimatischer Simulation, Bewertung und Optimierung.....	11
	Grün bauen.....	15
	Naturinklusiv bauen.....	16
	Ressourcenschonend bauen.....	17
■	Konzeption der Freiräume.....	20
	Grundlagen und Prinzipien für die Freiräume einer Biotope City.....	21
■	Konzeption der Gebäudebegrünung.....	24
	Prinzipien und Formen von Dachbegrünungen.....	25
	Grundlagen für die Konzeption von Dachbegrünungen.....	26
	Nutzen und Nutzungsmöglichkeiten von Dachbegrünungen.....	27
	Prinzipien und Formen von Fassadenbegrünungen.....	29
	Grundlagen für die Konzeption von Fassadenbegrünungen.....	30
	Nutzen und Nutzungsmöglichkeiten der Fassadenbegrünung.....	31
■	Sicherung der Qualitäten.....	33
	Quellenverzeichnis und weiterführende Literatur.....	39
	Abbildungsverzeichnis.....	39

# Konzeption einer Biotope City

Die wichtigsten Schritte der Konzeption einer Biotope City sind die Entwicklung einer gemeinsamen Vision, die interdisziplinäre und kooperative Erarbeitung eines städtebaulichen und freiraumplanerischen Konzepts, das Schaffen der Grundlagen für die Qualitätssicherung sowie die Überführung in die rechtsverbindliche Flächenwidmungs- und Bebauungsplanung. Ergebnis dieser Phase ist ein (verbindliches) städtebauliches Konzept mit Vorgaben für die weiteren Planungsschritte sowie die Flächenwidmungs- und Bebauungsplanung.

## Entwicklung einer gemeinsamen Vision im Sinne einer Biotope City

Eine gemeinsame Vision, welche eine thematische Klammer des Gesamtprojekts darstellt, ist in der Lage, alle Akteur\*innen an einem Strang ziehen zu lassen, wenn diese von der Gesamtidee überzeugt sind. Gemeinsame Werte und Ziele für die Entwicklung einer Siedlung oder eines Stadtquartiers im Sinne einer Biotope City sind eine Voraussetzung und schaffen eine starke Selbstbindung der Beteiligten.

## Interdisziplinäre und kooperative Konzeption

Für die Entwicklung des städtebaulichen und freiraumplanerischen Konzepts ist ein dialogisch orientiertes und kooperatives Verfahren notwendig. Das Konzept der Biotope City erfordert ein solches interdisziplinäres Verfahren, denn die Integration von Begrünung in Gebäude und Außenraum mit Habitaten für die Fauna überschreitet an vielen Punkten die Abgrenzung von Tätigkeitsfeldern der einzelnen Fachdisziplinen und kann nicht ohne ständige offene Informationsflüsse und Rückkopplungen realisiert werden.

## Fixieren grundlegender Qualitäten und Quantitäten

Voraussetzung für das Gelingen einer Biotope City ist das Schaffen entsprechender Grundlagen für die weiteren Planungs- und Umsetzungsschritte. Ein detailliertes städtebauliches und freiraumplanerisches Konzept hilft, zentrale Qualitäten zu fixieren und dient in der weiteren Folge als Grundlage für die Qualitätssicherung. Wie die Erfahrungen im Planungs- und Umsetzungsprozess der Biotope City Wienerberg gezeigt haben, reicht es nicht, nur Qualitäten – wie z. B. eine umfassende Gebäudebegrünung – zu definieren, sondern es ist erforderlich, dezidierte quantitative Zielwerte – wie z. B. die Aufbauhöhe für Dachbegrünungen, Anteile, die zu begrünen sind, oder die Qualität und Quantität der Baumpflanzungen – vorzuschreiben.

## Überführen in rechtsverbindliche Planungen, städtebaulicher Vertrag

Ein weiterer zentraler Schritt in dieser Phase ist die Überführung der Inhalte und Ziele aus informellen Planungsinstrumenten in die Flächenwidmungs- und Bebauungsplanung. Daneben gibt es Instrumente wie städtebauliche Verträge zwischen der öffentlichen Hand und den privaten Investor\*innen, die helfen, zentrale Qualitäten nachhaltig zu sichern.

## Schaffen der Grundlagen für die Qualitätssicherung

Mit diesen Festschreibungen wird auch die Qualitätssicherung in weiterer Folge unterstützt. Eine zweite zentrale Voraussetzung in der Qualitätssicherung ist eine personelle Kontinuität während des gesamten Konzeptions-, Planungs- und Umsetzungsprozesses. Sollte ein Wechsel unvermeidbar sein,

## Essentials einer Biotope City

Das Besondere an dem Konzept „Biotope City – die dichte Stadt als Natur“ ist, dass es auf das Zusammenspiel von vier weltweiten Entwicklungen (Klimawandel, Biodiversitätsverlust, Verknappung von natürlichen Ressourcen und der globalen Bevölkerungsexplosion) reagiert und diese Entwicklungen gleichzeitig adressiert. Die Essentials sind:

- hohe Dichte im Neubau und ebenso durch Nachverdichtung im Bestand, wo dies ohne Beeinträchtigung der räumlichen und ästhetischen Qualitäten möglich ist, wobei sowohl bei Neubauquartieren als auch bei Nachverdichtung eine soziale und funktionale Ausgewogenheit zu den wesentlichen Zielsetzungen gehört;
- klimaresiliente Planung von Gebäuden und ihrer Umgebung durch Berücksichtigung ihrer Windausrichtung und durch intensive Begrünung von Freiräumen, Dächern und Fassaden zur Kühlung und sommerlichen Beschattung, zur Verbesserung der Luft und zur Regenrückhaltung;
- die Einrichtung der Freiräume und Dachflächen so weit wie möglich als Erholungsflächen für Menschen aller Altersklassen zur Rekreation, zum Spielen, zum Gärtnern;
- ein schonendes, pflegendes Verhältnis zur Natur mit Artenschutz und Verhinderung von Biodiversitätsverlusten durch artenreiche Grünflächen und Bäume wo immer möglich (im Freiraum, auf den Dächern und an Fassaden) sowie Nistmöglichkeiten für die Fauna;
- sparsame Verwendung von Materialien mit dem Schwerpunkt auf nachwachsende Materialien sowie Recycling von Materialien und Regenwasser;
- von Beginn der Planung an Berücksichtigung von Instandhaltung und Pflege, dies nicht nur in Bezug auf die Bauwerke, sondern auch im Hinblick auf Begrünung und Lebensräume für Flora und Fauna.

ist auf ausreichende Informationsweitergabe zu achten. Neben der Einrichtung einer übergeordneten Koordination ist die frühzeitige Einrichtung eines – oftmals als Quartiersbeirat bezeichneten – qualitätssichernden Gremiums, das die „städtebauliche Oberleitung“ für den ganzen Planungs- und Umsetzungsprozess übernimmt, empfehlenswert.

### Wechsel in der Zuständigkeit

Häufig kommt es in dieser Phase – spätestens nach der Flächenwidmung und Bebauungsplanung – zu einem personellen Wechsel in den Projektteams durch die Übergabe an die Projektentwicklung. Hier ist eine gut geplante Übergabe inklusive der Vermittlung der zentralen Zielsetzungen und Qualitäten entscheidend.

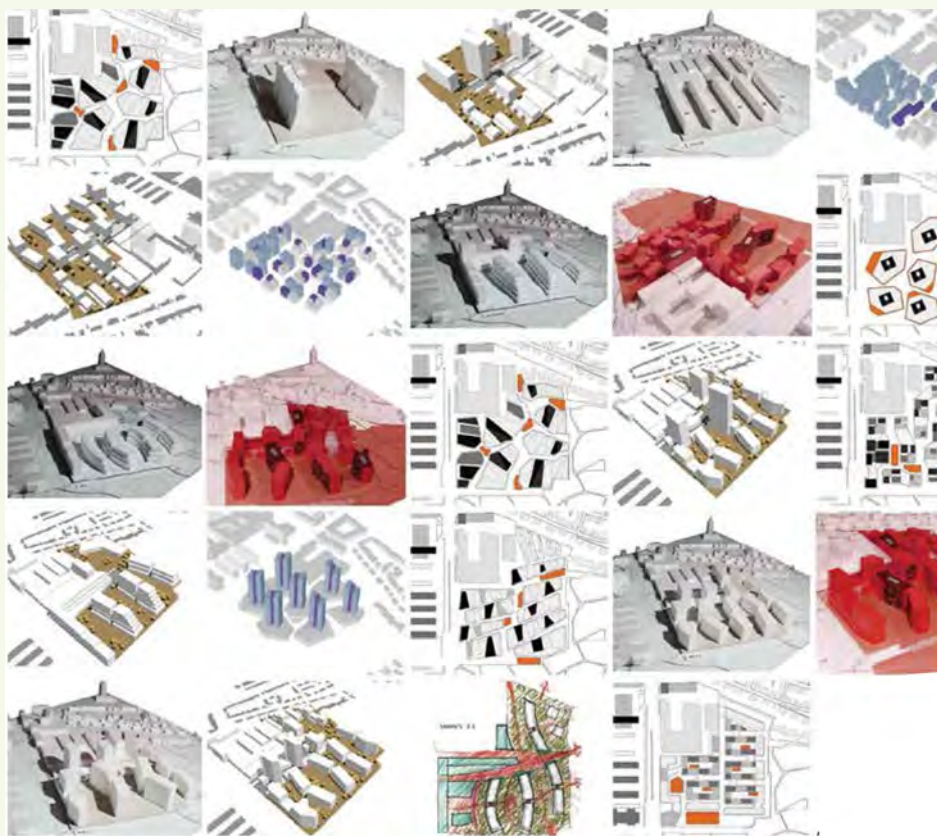
## Beispiel Biotope City Wienerberg – inter- und transdisziplinärer Planungsprozess

Das kooperative Projektentwicklungsverfahren für die Biotope City in Wien wurde von den Wohnbaugesellschaften ausgelobt. Neben den Stakeholder\*innen und Repräsentant\*innen der Stadt Wien wurden Expert\*innen verschiedener Fachdisziplinen involviert.

In einem dialogischen Prozess mit „Workshop-Charakter“ fungierten die planenden bzw. integrierten Expert\*innen als Impulsgeber\*innen. Eine Bewertungsgruppe setzte Feedback-Impulse.

Das Team entwickelte grundsätzliche Festlegungen in Form eines städtebaulichen Leitprojekts für das ehemalige Coca-Cola-Areal, inklusive inhaltlicher Parameter auf Grundlage des Biotope-City-Konzepts und der „Glück’schen Planungsprinzipien“ im Wohnbau.

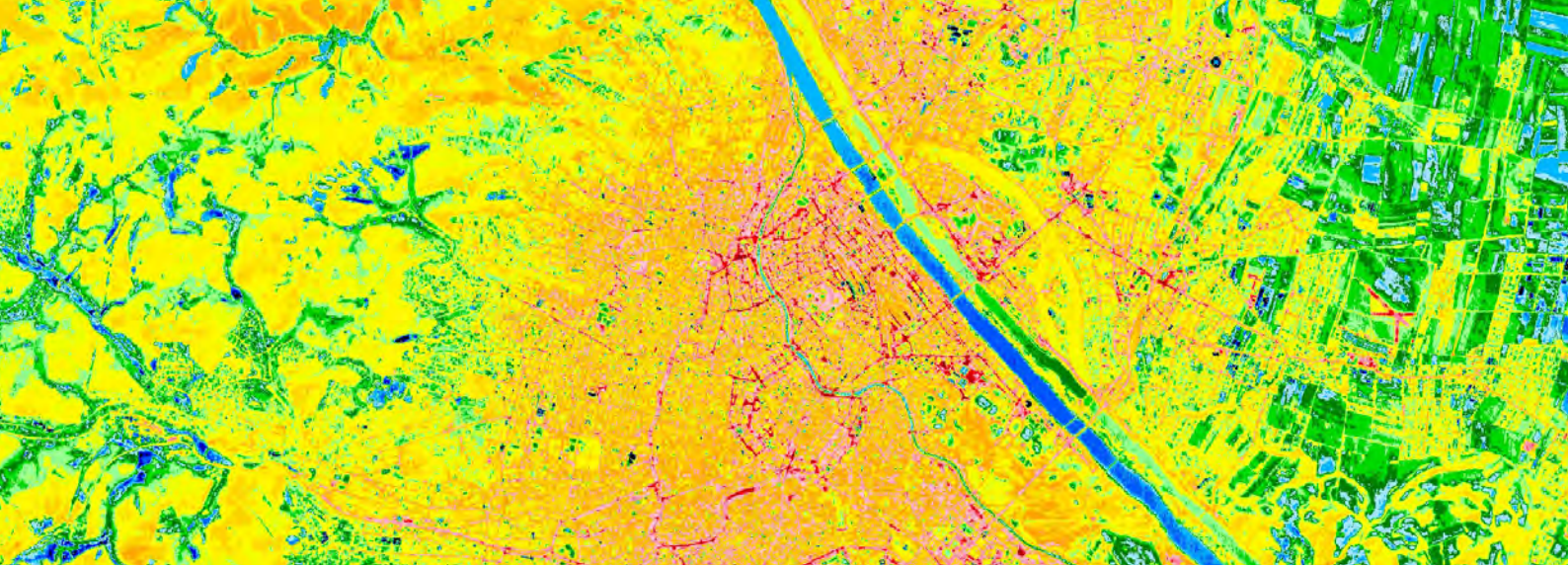
Das städtebauliche Leitprojekt bildete die Grundlage für die Genehmigungsverfahren (Flächenwidmung und Bebauungsplan) der Stadt Wien.



Planungsvarianten für den Städtebau als Ergebnis des kooperativen Projektentwicklungsverfahrens (Glück et al. 2016, 2)

### Beteiligte an der Konzeption einer Biotope City in kooperativen Planungsverfahren

- Interdisziplinäres Planer\*innen-Team aus den Bereichen Architektur, Raumplanung, Landschaftsplanung, Mobilitätsplanung, Energieplanung, (Mikro-)Klimatologie, Klimaresilienz, Stadtökologie, Sozialplanung, Partizipationsplanung etc.
- Begleit- bzw. Bewertungsgruppe: Vertreter\*innen der Stadt (entsprechend ihren lokalen Strukturen, in Wien aus der Bezirkspolitik und den Magistraten), Grundstückseigentümer\*innen, Bauträger, externe Expert\*innen und Fachplaner\*innen, Anrainer\*innen, Bürger\*innenvertreter\*innen etc.
- Verfahrensorganisation



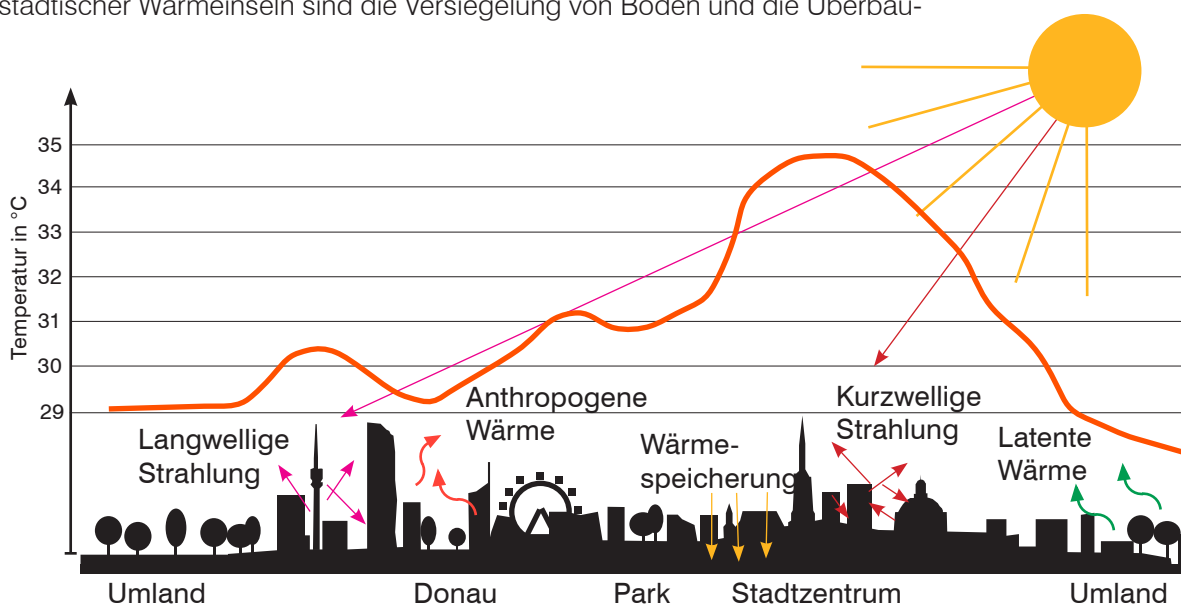
Abendliches Thermabild der Stadt Wien. Deutlich sind die heißeren Innenstadtbereiche (rot) im Vergleich zum kühleren Umland (blau) erkennbar (MA 22 2015, 8)

# Die Herausforderungen – Klimawandel und Stadtverdichtung

Sowohl der Klimawandel als auch die fortschreitende Verdichtung der Städte sowie die zunehmende Ausdehnung von urbanen Zentren wirken sich negativ auf das Stadtklima aus. Versiegelte Plätze, Gebäude, Straßen und andere anorganische Strukturen speichern Hitze und geben sie nur langsam wieder ab. Auch das Windfeld, also die Bewegung von Luftmassen, wird durch Bebauung eingeschränkt und nachhaltig gestört. So kommt es zu einer reduzierten Abkühlung in der Nacht.

## Urbane Wärmeinseln

Dieser Temperaturunterschied zwischen dem eher kühleren Umland und dem heißeren Stadtzentrum wird als urbaner Wärmeinseleffekt („Urban Heat Island“-Effekt, UHI-Effekt) bezeichnet. Die primäre Ursache für die Entstehung städtischer Wärmeinseln sind die Versiegelung von Böden und die Überbau-



Das Energie-Budget von Siedlungsgebieten und der UHI-Effekt (MA 22 2015, 7)



Die „Sargfabrik“ in Wien. Ein bereits 1996 eröffnetes Beispiel für eine umfassende Gebäudebegrünung

(Architektur: BKK-2, Bauherr: Verein für integrative Lebensgestaltung)

## i Strategische Vorgaben zur Klimawandelanpassung am Beispiel der Stadt Wien



### STEP 2025

„Stadtgrün statt Klimaanlage“ ist eine der zentralen Strategien des Stadtentwicklungsplans für Wien.



### UHI STRAT Wien

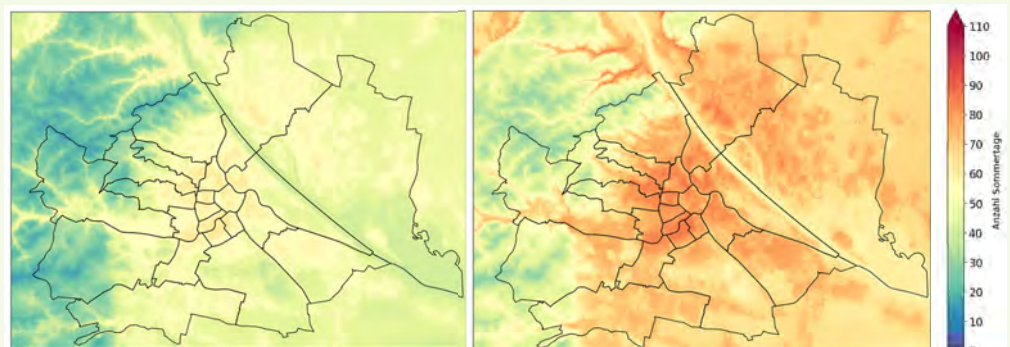
Im „Urban Heat Island“-Strategieplan Wien werden 37 konkrete Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel beschrieben.

ung natürlicher Oberflächen. Versiegelte Oberflächen und Gebäude speichern die durch die Sonne eingestrahlte Energie. Oberflächen mit Vegetationsbedeckung können hingegen durch Transpiration (die Verdunstung von Wasser über die Blätter von Pflanzen) sowie Evaporation (die Verdunstung von Wasser über die Boden- und Wasseroberflächen) den größten Teil der absorbierten Strahlung umwandeln und damit zur Kühlung beitragen (MA 22 2015).

Neben der thermischen Speichermasse der Gebäude wird der UHI-Effekt durch anthropogene Wärme zusätzlich verstärkt. Dazu zählen z. B. die Abwärme bei industriellen Prozessen, der Hitzeeintrag durch den vermehrten Einsatz von Klimaanlagen und der Beitrag durch Kraftfahrzeuge. Durch die zunehmende Bebauung wird zusätzlich die Oberflächenrauigkeit erhöht und damit die Windgeschwindigkeit reduziert. Dadurch wird der Luftmassenaustausch eingeschränkt.

## Klimawandel in Wien

Das Stadtklima in Wien ändert sich spürbar. Die Hitze nimmt zu und erhöht die Belastung der Wiener\*innen. Hitzewellen werden häufiger und dauern länger. Als Beispiel: Von den in Österreich 20 wärmsten Jahren seit Beginn der Messungen in der Mitte des 18. Jahrhunderts liegen 14 in den Jahren seit 2000. 2018 wurden in der Wiener Innenstadt 42 Tropennächte (Temperatur sinkt nicht unter 20 °C) verzeichnet – ein neuer Rekord. Alle Szenarien der Klimaforschung – und dies nicht allein für Wien – gehen von einer weiteren Steigerung der Temperaturen in Zukunft aus. Auch die Sommertrockenheit und Starkregenereignisse nehmen zu. Europa- und weltweit bereiten sich Städte und der Wohnbausektor auf diese Veränderungen vor und versuchen, die Folgen für die Gesellschaft zu mildern. Denn die Hitze hat nicht nur negative Auswirkungen auf die Gesundheit. Auch der Wert und die Attraktivität von Immobilien sind unmittelbar betroffen.



Mittlere jährliche Anzahl an Sommertagen ( $T_{max} \geq 25\text{ °C}$ ) für vergangene (1971–2000) und zukünftige Klimanormalperioden (2021–2050) unter Berücksichtigung des A1B-Emissionsszenarios (ZAMG 2020)

# Klimasensibel bauen

Klimasensibles Bauen stellt Planer\*innen und Bauträger vor neue Herausforderungen. Die Klimaresilienz und damit die Lebensqualität und Wohnzufriedenheit hängen von zahlreichen interagierenden Prozessen ab. Das Stadtklima ist in einem permanenten energetischen Austausch mit den urbanen Oberflächen, also Fassaden, Dächern, Straßen usw., und gleichzeitig dauernd in Bewegung durch Wind. Klimasensibles Bauen bedeutet, dass man die klimatischen Rahmenbedingungen in der Planung bestmöglich berücksichtigt, um den Bewohner\*innen ein angenehmes Wohnumfeld und einen guten thermischen Komfort zu bieten. Bereits im klassischen Repertoire von Stadtplaner\*innen und Architekt\*innen gibt es Instrumente, um das innerstädtische Klima zu beeinflussen – die bei der Planung bisher nur wenig genutzt wurden. Jetzt aber nehmen sie eine wichtige Rolle als Teil des Bündels von Maßnahmen gegen den Klimawandel ein. Neben sie treten neue Strategien, die effizient das Mikroklima beeinflussen: die Nutzung von Mechanismen der Natur.

Folgende Faktoren haben entscheidenden Einfluss auf die nachhaltige Klimaresilienz und Wohnqualität:

- Gebäudestruktur: Schattenwirkung und Windfeldmoderation bzw. Luftmassenbewegung;
- Oberflächenversiegelung und Oberflächenmaterialien, Farbgebung;
- Reduktion der thermischen Belastung durch grüne und blaue Infrastrukturen.

## Die Gebäudestruktur als Klimaregulator

Die Gebäudestruktur von Stadtquartieren bzw. ganzer Städte ist für das Stadt- und Mikroklima maßgeblich, denn die Struktur (Dichte, Höhe, Anordnung und die Materialien) der Baukörper bestimmt die Beschattungsleistung, den Luftaustausch und nicht zuletzt das thermische Speichervermögen. Daher sollten mikroklimatische Gegebenheiten bzw. das Thema Klimaresilienz so früh wie möglich im Widmungs- und Planungsprozess Beachtung finden.

## Windfeld – Luft in ständiger Bewegung

Das Zusammenspiel aus Baukörpern und Freiräumen definiert die Winddurchlässigkeit eines Stadtteils. Sogenannte Kaltluftschneisen transportieren kühle Luftkörper aus dem Umfeld (z. B. von Seen, Grüngürteln, Wäldern) in die Stadt und sind maßgeblich für die nächtliche Abkühlung und die Vermeidung von gesundheitsgefährdenden Tropennächten verantwortlich. Wichtig ist hierbei die Berücksichtigung der sommerlichen Hauptwindrichtung.

Bei der Anordnung und Ausgestaltung von Baukörpern über die einzelnen Bauplätze hinweg sollte daher eine hohe Porosität und überlegte Windlenkung berücksichtigt werden. Menschen nehmen Wind – bis zu einer gewissen Stärke – als angenehm und kühlend wahr. Eine sanfte Brise erhöht somit den thermischen Komfort. Bewegungskorridore erlauben höhere Windgeschwindigkeiten, Aufenthaltsbereiche benötigen geringe Windgeschwindigkeiten. Große Bäume können unter Umständen auch blockierend auf die Luftzirkulation wirken. Das Windfeld sollte daher bei der Planung der Freiräume unbedingt berücksichtigt werden. Aufgrund der Komplexität sich bewegender Luftmassen und der weitreichenden Einzugsgebiete von Luftzirkulation bieten sich mikroklimatische bzw. Klimaresilienz-Analysen und Bewertungsverfahren an, um Stadtquartiere und Einzelgebäude zu optimieren. Durch den gezielten Einsatz von grüner Infrastruktur wie Fassadenbegrünung, Dachbegrünung sowie anderen Vegetationsflächen kann eine zusätzliche Verbesserung erzielt werden, die sich mittels mikroklimatischer Simulationsverfahren optimieren lässt.

## Klimaaktiv-Standard für Siedlungen und Quartiere

i



Einen guten Überblick über die bei der Entwicklung umfassender nachhaltiger Stadtquartiere zu beachtenden Handlungsfelder gibt der Mitte 2019 veröffentlichte „Klimaaktiv“-Standard für Siedlungen und Quartiere. In Ergänzung zu der solitären Gebäudebeurteilung werden hier die für die Quartiersentwicklungen wesentlichen übergeordneten Handlungsfelder erfasst und zur besseren Vergleichbarkeit der Gebiete bewertet.

Online verfügbar:  
[tinyurl.com/1eo6t96i](https://tinyurl.com/1eo6t96i)

## i Glasflächen

Glasflächen sind generell nur dort zu verwenden, wo sie der Belichtung dahinter liegender Räume dienen, also z. B. nicht als Außenhaut von Gebäuden, nicht als Balkonbrüstungen und auch nicht für Unterstell-Einrichtungen von Fahrrädern oder für Bushaltestellen. Durch die Transparenz bzw. Spiegelungen stellen sie eine völlig unterschätzte Gefahr für Vögel dar. Angebrachte Aufkleber bewirken so gut wie gar nichts, im Gegenteil. Die Vögel erkennen in diesen Aufklebern keine natürlichen Feinde und fliegen oft direkt neben den Aufklebern auf die Scheibe.

## Vögel und Glasscheiben



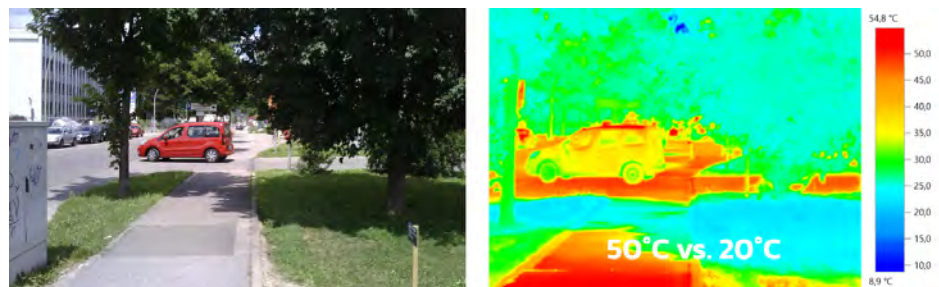
Maßnahmen zur Verhinderung von Vogelschlag:

- Kontrastreiche Markierungen sind besonders wirkungsvoll.
- Orange wird besonders gut wahrgenommen.
- Senkrechte Linien müssen mindestens fünf Millimeter breit sein, bei maximal zehn Zentimetern Kantenabstand.
- Horizontale Linien müssen mindestens drei Millimeter breit sein, bei maximal 4,7 cm Kantenabstand.

Weitere Informationen auf der Website der Wiener Umweltschutzorganisation:  
[tinyurl.com/4mrkpfzn](http://tinyurl.com/4mrkpfzn)

## Auf die Materialien kommt es an

Die Oberflächenmaterialien der gebauten Stadt bestimmen den energetischen Austausch zwischen Baukörpern und der Atmosphäre. Aus mikroklimatischer bzw. Klimaresilienz-Sicht ist es daher anzustreben, dass eintreffende Sonnenstrahlung „verbraucht“ wird. Dies gelingt bei Weitem am effizientesten mithilfe von Transpiration durch Pflanzen im Zuge der Photosynthese oder durch Verdunstung über Wasserflächen, wobei der Umgebung Energie entzogen wird. Die Biotope City kühlt mit dem eingeplanten Grün die Umgebung an einem typischen Hitzetag, im Vergleich zum Bestand, um bis zu 2,2 °C Lufttemperatur ab. Die gefühlte Temperatur der Menschen wird dabei durch den gezielten Einsatz von Beschattung um bis zu 22 °C kühler wahrgenommen und die Oberflächentemperaturen der eingesetzten Materialien in der Biotope City heizen sich durch den Einsatz von Grün um bis zu ca. 27 °C weniger auf als die verwendeten Materialien in der Umgebung.



Unterschiedliche Oberflächentemperaturen von Materialien an einem typischen Hitzetag anhand von Wärmebildkamera (© GREENPASS)

Ist in gewissen Bereichen die Verwendung von Pflanzen nicht gewünscht oder umsetzbar, sollten Materialien mit hohem Reflexionsgrad gewählt werden. Eine unangenehme Abstrahlung (Blendung) der Außenbauteile ist dabei zu vermeiden. (Gebäude-)Oberflächen ohne Beschattung oder Begrünung sollten eine geringe Wärmespeicherkapazität aufweisen, damit sie in der Nacht rasch abkühlen und nicht zur Überwärmung des Stadtteils beitragen.

Generell ist zu empfehlen, wo immer möglich nachhaltige und nachwachsende Materialien zu verwenden. So hat z. B. die Holzbauindustrie in den vergangenen Jahren erhebliche technologische Fortschritte gemacht, sodass sie nun durchaus auch im mehrgeschoßigen Wohnbau, in immer mehr Teilbereichen, eine konkurrenzfähige Alternative zu Beton ist. Als die Planung des Pilotprojekts „Biotope City Wienerberg“ vor fast zehn Jahren startete, gab es zu Beton noch keine realistische Kompromisslösung. Empfehlenswert ist auch – in Teilbereichen, besonders in der Erdgeschoßzone –, die Außenhaut mit porösen Materialien abzuschließen: Dies bietet Kleintieren wie z. B. Eidechsen, aber auch einzeln lebenden Wildbienenarten und Hummeln Unterschlupfmöglichkeiten.

## Schatten im Sommer – Sonne im Winter

Im Sommer gilt grundsätzlich: Je mehr Schatten, umso besser ist der thermische Komfort. Vor allem im Zeitraum von 12 bis 16 Uhr sollte Bewohner\*innen ausreichend Aufenthaltsraum in beschatteten Bereichen zur Verfügung stehen. Spenden sich die Baukörper gegenseitig Schatten, so hat das den Nachteil, dass die Beschattung auch in den kalten Monaten des Jahres vorhanden ist, wenn wärmende Sonnenstrahlen wünschenswert sind. Interessanter ist daher die Beschattung durch bauwerksbezogene grüne Infrastrukturen wie Dach- und Fassadenbegrünungen, aber auch Bäume, die ihr unmittelbares Umfeld kühl halten. Da in Europa überwiegend sommergrüne Pflanzen und Bäume zum Einsatz kommen, können die Gebäude im blattlosen Winter solare Gewinne erzielen. Die Beschattung wird somit auf die Jahreszeit reduziert, in der diese wünschenswert ist: auf den Sommer.



Klimaresiliente Quartiersentwicklung „Village im Dritten“ – Vorprüfung des städtebaulichen Entwurfs mit GREENPASS (© GREENPASS / maps.google.at)

# Klimaresilientes Planen mithilfe mikroklimatischer Simulation, Bewertung und Optimierung

Für die Umsetzung einer Biotope City ist es wichtig, stadtklimatische und mikroklimatische Gegebenheiten von Beginn an zu berücksichtigen. Bereits in der Analysephase, also noch vor Erstellen des städtebaulichen Konzepts, müssen diese erhoben und darauf aufbauend Gestaltungsprinzipien festgelegt werden. Diese beinhalten z. B. die Bewegungen der Luftströme und die daraus resultierende Ausrichtung von Baukörpern, Straßen und Freiräumen sowie die Positionierung der Vegetation und Wasserflächen gemeinsam mit der Topografie. Auch mikroklimabeeinflussende Strukturen in der Umgebung des Planungsgebiets wie Grün- und Waldflächen, Wasserflächen, Agrarflächen, aber auch hitzeemittierende Strukturen wie Industrieflächen oder Parkplätze sind zu bedenken.

Ein städtebauliches Konzept muss unbedingt auf diesen klimatischen Grundlagen und Rahmenbedingungen aufbauen und sollte mithilfe von softwarebasierten Klimaresilienz-Analysen mit Simulationsmodellen bewertet und optimiert werden. Denn die Bebauungsstruktur legt den Rahmen für die langfristige klimatische Resilienz des Projektgebiets fest. Dazu kommen die klimatischen Wirkungen auf die Umgebung durch den Beitrag zur Reduktion der Hitzebelastung und des Überflutungsrisikos.

Die Klimaresilienz-Analysen sollten den Planungsprozess iterativ begleiten und mit jedem Schritt detaillierter werden. So kann bei Planungsentscheidungen auf eine fundierte Datenbasis zurückgegriffen werden.

**GREENPASS – Zertifizierungsstandard für klimaresiliente Stadtplanung und Architektur**



GREENPASS ist das weltweit erste offizielle Zertifizierungssystem für klimafitte Städte, Quartiere, Freiräume und Gebäude – im Neubau als auch Bestand – und bewertet diese hinsichtlich sechs urbaner Themenfelder: Klima, Wasser, Luft, Biodiversität, Energie und Kosten.

Mehr Infos online:  
[www.greenpass.io/de](http://www.greenpass.io/de)

**! Dos & Don'ts eines klimasensiblen Städtebaus**



- +** Optimierung der Schattenwirkung durch Baukörper und Vegetation
- +** Gewährleistung eines nächtlichen Luftaustausches mittels Durchlüftungsmöglichkeiten, Frischluftschneisen
- +** Schaffung von Coolspots mit hoher Aufenthaltsqualität (beschatteten Flächen, Einsatz von grüner und blauer Infrastruktur etc.)
- +** Reduktion der thermischen Speicherkapazität im Freiraum und am Gebäude durch Materialwahl und Pflanzeneinsatz
- +** „Moderieren“ des Windfeldes und Vermeidung von Winddüsen – durch entsprechende Dimensionierung der Freiraumquerschnitte und grüner Infrastruktur
- +** Entseigelung von Oberflächen und Verwendung heller Materialien



- Anordnung von Strömungshindernissen
- Einsatz großflächiger Bebauung und Versiegelung
- Verwendung von wärmespeichernden Materialien
- Schaffung großer unbeschatteter Flächen

## Optimierung städtebaulicher Entwurf, Gebäudebegrünung und Freiräume

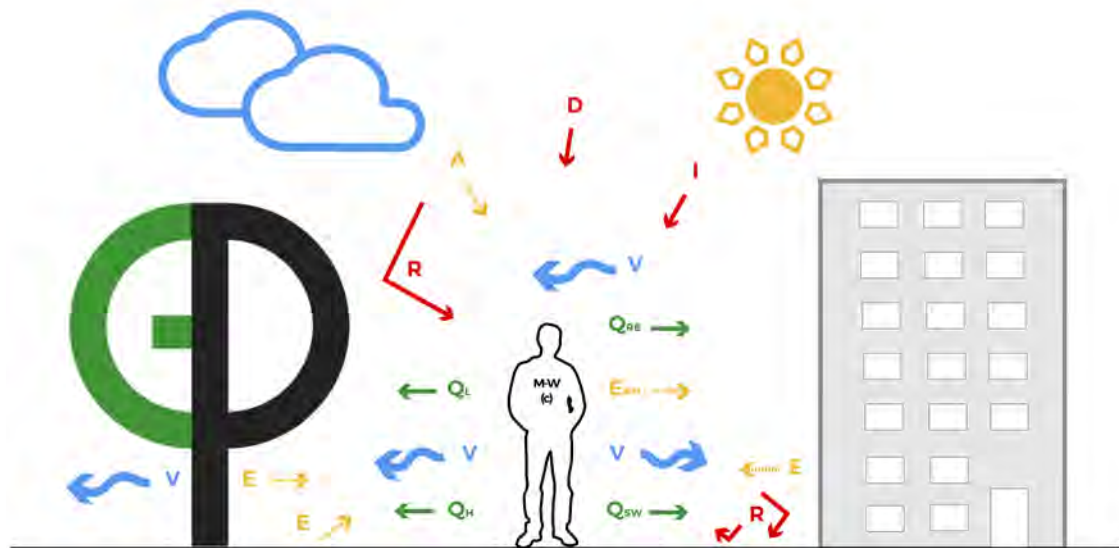
Ein städtebauliches Konzept kann aus unterschiedlichen Prozessen entstehen. Je nach gewähltem Verfahren müssen die klimatischen Eigenschaften und Wirkungen Berücksichtigung finden.

1. Im Falle eines kooperativen Verfahrens – wie es bei der Biotope City Wienerberg zur Anwendung kam – mündet die Konzeptionsphase unter Berücksichtigung der relevanten Rahmenbedingungen, wie des Klimas, in einen ersten städtebaulichen Entwurf mit optimierten Baukörperstellungen und Baukörpergeometrien.
2. Im Falle von Wettbewerben kann den Teilnehmer\*innen eine Klimaresilienz-Analyse des Gebiets und ein Klimaresilienz-Handbuch zur Verfügung gestellt werden, um die Entwurfentwicklung entsprechend zu unterstützen. Damit steht einer Wettbewerbsjury eine Entscheidungshilfe auch in Bezug auf die klimatische Wirkung der Entwürfe zur Verfügung.

Jedenfalls besteht in dieser Phase noch ein relativ großer Handlungsspielraum für Optimierungen hin zu mehr Klimaresilienz im Quartier. Gebäudehöhen und -öffnungen können angepasst werden, Standorte für Gebäude bis hin zu Hochhäusern können auf Basis der Analysen festgelegt werden. Aber auch Freiraumstrukturen und deren Ausgestaltung mit beispielsweise Bäumen, die einen merklichen Effekt auf das Windfeld und Mikroklima haben, können definiert werden. So können Gestaltungsleitlinien für die Flächenwidmung festgelegt werden.

### Gefühlte Temperatur

Ein zentraler Indikator für das thermische Wohlbefinden ist die gefühlte Temperatur (PET – Physiological Equivalent Temperature, siehe auch untenstehende Abbildung). Sie wird in vielen mikroklimatischen Simulationen eingesetzt, da sie anders als die Lufttemperatur die Energiebilanz des Menschen mit seiner Umgebung berücksichtigt. Sie ist ein repräsentativer, universeller thermischer Index zur Beschreibung des Bioklimas.



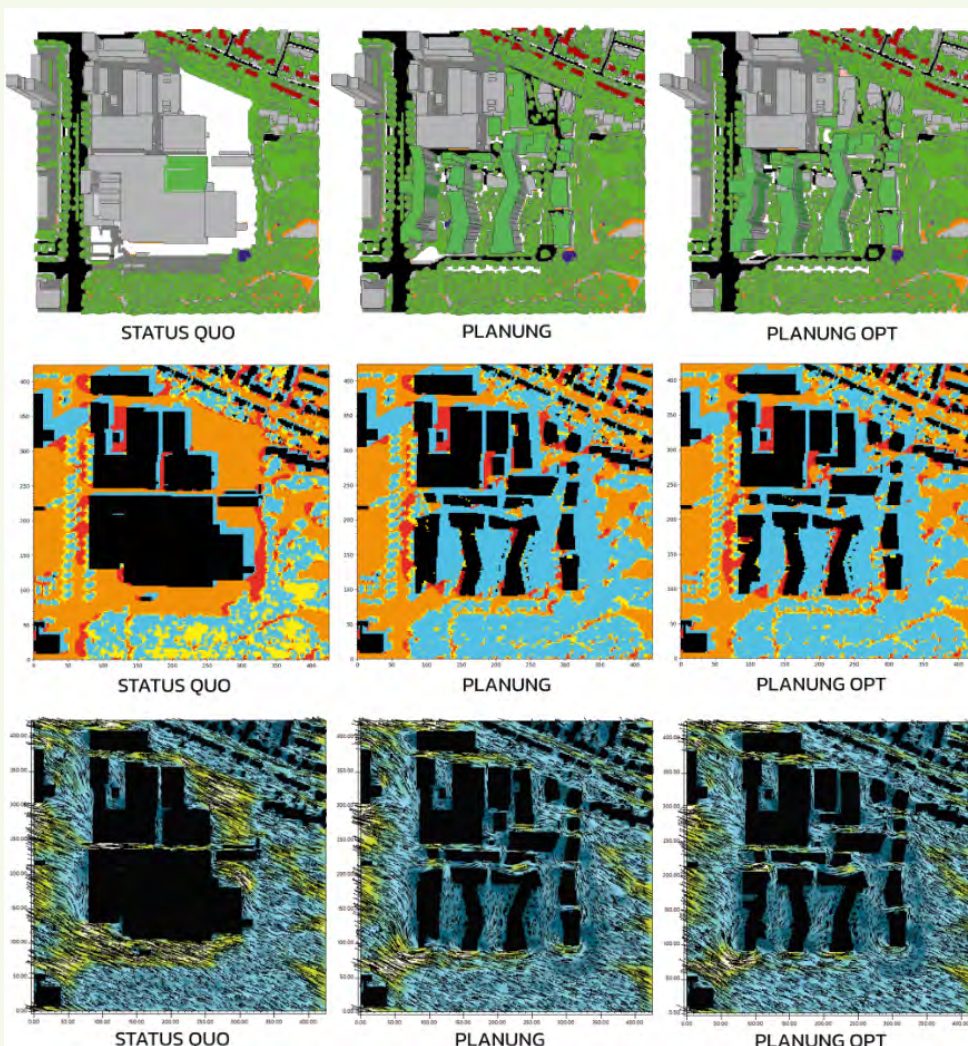
<b>M</b>	metabolische Rate (Energieumsatz)	<b>I</b>	direkte Sonnenstrahlung
<b>Q<sub>H</sub></b>	turbulenter Fluss von fühlbarer Wärme	<b>D</b>	diffuse Sonnenstrahlung
<b>Q<sub>SW</sub></b>	turbulenter Fluss von latenter Wärme	<b>R</b>	reflektierte Sonnenstrahlung
<b>Q<sub>L</sub></b>	Fluss latenter Wärme durch Wasserdampfdiffusion	<b>A</b>	atmosphärische Gegenstrahlung
<b>Q<sub>RE</sub></b>	Wärmefluss durch Atmung (fühlbar und latent)	<b>E</b>	langwellige Emission der Umgebungsfläche
<b>V</b>	Windgeschwindigkeit	<b>E<sub>KM</sub></b>	Infrarotstrahlung von der Oberfläche des Menschen
<b>M-W</b>	Wärmeproduktion durch Energiestoffwechsel	<b>(c)</b>	Wärmeisolation der Bekleidung

## Klimaresilientes Planen im kooperativen Verfahren

Ein kooperatives Verfahren wird in der Regel von Bauträgern ausgelobt und verbindet die Expert\*innen der jeweiligen Stadt mit allen Fachdisziplinen. Hierbei spielt klimaresiliente Planungskompetenz eine wesentliche Rolle, weil diese den weiteren Prozess beeinflusst und einen informierten Planungsprozess erst ermöglicht.

Dabei kann beispielhaft der folgende Prozess hilfreich sein, um die relevanten Aspekte effizient und strukturiert in transdisziplinäre Planungsprozesse zu integrieren:

1. Simulation, Bewertung & Analyse der Bestandssituation
2. Berücksichtigung der Dos & Don'ts
3. Entwicklung städtebaulicher Entwürfe
4. Überprüfung mittels Simulation, Bewertung & Analyse
5. Identifikation des insgesamt bestbewerteten Entwurfs
6. Optimierung des Sieger\*innenentwurfs
7. Ableitung von Gestaltungsprinzipien auf Bauplatzebene
8. Definition von Leistungswerten auf Bauplatzebene
9. Quartiersübergreifende Begleitung & Qualitätssicherung
10. Überprüfung der Einhaltung von Leistungswerten & Qualitäten



### Beispiel Biotope City Wienerberg

Im Zuge des kooperativen Verfahrens der Biotope City Wienerberg wurde bei dem ersten städtebaulichen Entwurf die Baukörperstellungen und Baukörpergeometrien sowie die Begrünungsmaßnahmen optimiert.

*Digitale Simulationsmodelle (oben) des Bestandes (Status quo), Planung und Planung optimiert (Planung OPT) sowie dazugehörige PET-Heatmaps (Mitte) (gefühlte Temperatur um 15 Uhr an einem Hitzetag) und Windfeldkarten (unten) aus der GREENPASS-Certification für die Biotope City Wienerberg (© GREENPASS)*

## Klimaresilientes Planen im Wettbewerbsverfahren

i



Für das Wettbewerbsverfahren des Quartiers „Seeterrassen“ (siehe Beispiel unten) wurde ein „Klimaresilienz-Handbuch“ als Grundlage für die Wettbewerbsteilnehmer\*innen entwickelt. (GREENPASS)

Der Städtebau für Stadtentwicklungsgebiete wird häufig im Zuge internationaler Wettbewerbsverfahren festgelegt.

Dabei ist es wichtig, als Wettbewerbsauslober\*in die Thematik der Klimaresilienz von Beginn an als wesentliches Entscheidungskriterium in den Auslobungsunterlagen festzuhalten und zu kommunizieren. Zur Absicherung dieses Aspektes ist es sinnvoll, in den Unterlagen bereits Grundlagenanalysen für das Stadtentwicklungsgebiet zur Verfügung zu stellen sowie in weiterer Folge der Wettbewerbsjury eine faktenbasierte Entscheidungsgrundlage zu bieten. Die Ergebnisse der mikroklimatischen Analysen und Bewertungen dienen außerdem zur Festlegung von Leistungswerten, die in der weiteren Begleitung bzw. Projektentwicklung als verbindlich definiert werden sollten.

Der nachfolgende Prozess zeigt beispielhaft, wie die Aspekte der Klimaresilienz effizient und strukturiert in den Wettbewerbsprozess integriert und abgesichert werden können:

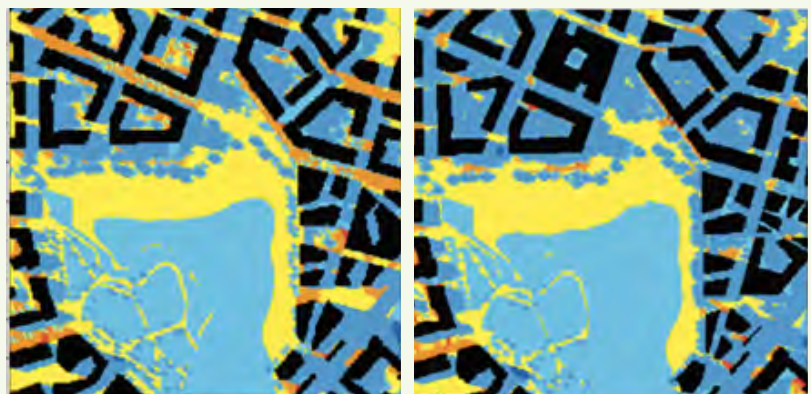
1. Simulation, Bewertung & Analyse der Bestandssituation und/oder des Masterplans
2. Erstellen eines Klimaresilienz-Handbuchs als Planungsgrundlage inkl. Wiki und Dos & Don'ts
3. Vorprüfung mit hoher Teilnehmer\*innenzahl: qualitative Vorprüfung anhand von definierten Kriterien durch Fachexpert\*innen
4. Vorprüfung mit geringer Teilnehmer\*innenzahl, z. B. geladene Wettbewerbe: quantitative Vorprüfung mittels Bewertungstool
5. Identifikation des insgesamt bestbewerteten Entwurfs
6. Optimierung des Sieger\*innenentwurfs
7. Ableitung von Gestaltungsprinzipien auf Bauplatzebene
8. Definition von Leistungswerten auf Bauplatzebene
9. Weiterführende Begleitung & Qualitätssicherung auf Bauplatzebene
10. Überprüfung der Einhaltung von Leistungswerten & Qualitäten

Beispiel

### Städtebaulicher Wettbewerb Quartier „Seeterrassen“

Einsatz softwarebasierter Klimaresilienz-Analysen mit GREENPASS zur Prüfung und Optimierung der Klimaresilienz und Mikroklimawirkung der städtebaulichen Entwürfe:

- Klimaresilienz/Mikroklima als einer der zentralen Aspekte des zweistufigen Wettbewerbs
- Analyse und Simulation der Wettbewerbsbeiträge – Unterstützung durch Vorprüfung für Jury
- Optimierung des Sieger\*innenprojekts durch weitere Analysen und Simulationen
- Ableiten von allgemeinen Empfehlungen zur Durchgrünung und Definition eines Zielwerts für einen Grün- und Freiflächenfaktor
- Ergebnis des Prozesses und Grundlage für nachgelagerte Planungsprozesse: städtebauliches Leitbild mit Maßnahmen zur Klimawandelanpassung



Quartier „Seeterrassen“ in aspern Die Seestadt Wiens – Heatmap Gefühlte Temperatur (PET) um 15 Uhr an einem Hitzetag – Sieger\*innenentwurf 2. Runde vor Optimierung (links) und nach Optimierung (rechts) (Green4Cities/GREENPASS)

## Grün bauen

Warum sind Pflanzen mit ihrem Blattgrün so wichtig und warum spielen sie eine so zentrale Rolle? Der Schlüssel zur Klimawandelanpassung der Städte liegt in der Besonderheit der Eigenschaften von Wasser, denn Wasser benötigt mehr Energie für das Verdunsten, also für den Übergang vom flüssigen in den gasförmigen Aggregatzustand, als alle anderen Elemente. Dieser grundsätzliche physikalische Prozess kann gezielt in der Planung von Stadtquartieren und Klimaanpassungsmaßnahmen genützt werden.

Dabei spielen Pflanzen als das ideale dreidimensionale „Gefäß“ für Wasser eine wesentliche Rolle.

### Blattgrün – ein effizienter und gleichzeitig kostengünstiger Hitzeschutz

Wenn Pflanzen ausreichend mit Wasser versorgt sind, leisten sie gleich mehrfach einen Beitrag zur Klimaregulation. Zunächst werfen Pflanzen, insbesondere Bäume, Schatten und schützen vor Überhitzung. Gleichzeitig reflektieren Pflanzen weniger als 20 % des einfallenden Sonnenlichts und nutzen die absorbierte Energie für Photosynthese. Pflanzen verfügen über Spaltöffnungen, sogenannte Stomata, meist an der Blattunterseite. Durch diese Öffnungen wird CO<sub>2</sub> aufgenommen, Wasser und Sauerstoff hingegen abgegeben. Der Wasserhaushalt einer Pflanze wird maßgeblich durch die Wasserverfügbarkeit im Boden, die Lufttemperatur und die relative Luftfeuchte bestimmt. Vereinfacht kann man sagen, dass Pflanzen vor allem bei hohen Temperaturen „schwitzen“. Das abgegebene Wasser verdunstet und senkt die Umgebungstemperatur. Vor allem Bäume und Kletterpflanzen tragen aufgrund ihrer enormen Blattmasse stark zur Abkühlung der Umgebungsluft bei. Durch eine Living Wall kann zum Beispiel die Oberflächentemperatur von Fassaden um bis zu 30 °C gesenkt werden. Dennoch erwärmen sich Pflanzen nicht, sondern bleiben stets etwas unter der umgebenden Lufttemperatur. Weder geben sie Wärme an die Umgebung ab, noch speichern sie diese. Damit verhalten sich Pflanzen diametral anders als alle anorganischen Materialien einer Stadt.

Die von grünen Infrastrukturen erbrachte Kühlleistung für den Luftraum einer Stadt ist mit Maschinen nicht zu erbringen, sowohl technisch als auch finanziell. Außerdem erzeugen Klimaanlagen wiederum zusätzliche Abwärme. Daher werden Pflanzen in zahlreichen Empfehlungen als eine der wichtigsten Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel genannt.

### Nachhaltiges Regenwassermanagement – die Stadt als Schwamm

Grünes und klimasensibles Bauen berücksichtigt nicht nur die Resilienz gegen Hitzeperioden und Überwärmung. Eine weitere Folge des Klimawandels ist auch die Zunahme von Starkregenereignissen.

Baukörper, Frei- und Straßenräume sind daher so zu gestalten, dass pluviale Überschwemmungen, also Überflutungen durch Sturzfluten aus Starkregen, vermieden werden. Eine effektive Strategie ist hier ein nachhaltiges Regenwassermanagement, das sich am natürlichen Wasserkreislauf orientiert. Hierbei wird ein Großteil des Niederschlagswassers (rund 75 %) direkt am Niederschlagsort verdunstet. Weitere 20 % sickern in den Boden ein, nur 5 % rinnen oberflächlich ab. Im Siedlungsgebiet ist das Verhältnis nahezu umgekehrt, nur ca. 5 % verdunsten vor Ort.

Bei Starkregenereignissen sind die anfallenden Niederschlagsmengen zu puffern und verzögert wieder abzugeben. Diese Strategie entlastet nicht nur die Kanalisation, deren Kapazität bereits jetzt an ihre Grenze stößt, sondern verringert auch die notwendige Bewässerung. Ziel ist, alle anfallenden Regen-

## Leistungen grüner Infrastruktur

i

Grüne Infrastruktur – also Bäume, Vegetationsflächen, Fassaden- und Dachbegrünungen – erbringt verschiedene Leistungen für die Stadt und ihre Bewohner\*innen. Dazu zählen regulierende (wie z. B. die Temperaturregulation), versorgende (wie z. B. Nahrungsmittelproduktion) oder kulturelle Leistungen. Im Wohnumfeld sind vor allem folgende Leistungen entscheidend:



Regulierungsleistungen zur Steigerung der Wohnzufriedenheit der Bewohner\*innen wie z. B.:

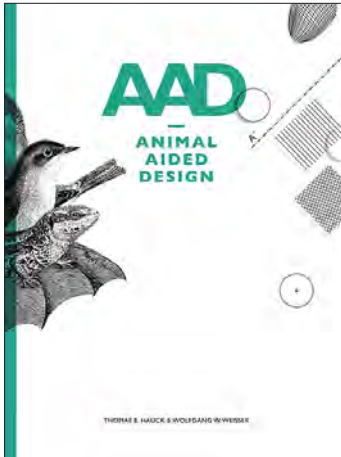
- Temperaturregulation
- Regenwassermanagement
- Verbesserung der Luftqualität
- Lärmreduktion
- ...



Kulturelle Leistungen zur Steigerung der Wohnzufriedenheit der Bewohner\*innen wie z. B.:

- Ästhetischer Wert
- Umweltbildung
- Erholung & Gesundheit
- Soziale Interaktion
- ...

## i Animal-Aided Design



Animal-Aided Design (AAD, tierunterstütztes Entwerfen) ist ein Planungsansatz, der die Anforderungen von stadtbewohnenden Tierarten von Anfang an in die Entwicklung von Quartieren integriert.

Wichtig ist, Nischen bzw. Lebensräume für Vögel, Reptilien oder Säugetiere zu integrieren, damit auch eine Naturerfahrung für Menschen in ihrem unmittelbaren Wohnumfeld gegeben ist.

Weiterführende Informationen: [tinyurl.com/4d42tvch](http://tinyurl.com/4d42tvch)

## i Tiere am Gebäude

Die Integration von Lebensräumen in die Gebäudehülle – wie integrierte Nistkästen – ist eine einfache Maßnahme, die Biodiversität zu steigern.



Nistkästen für Mauersegler die in das Wärmedämmverbundsystem integriert sind

wässer vor Ort versickern zu lassen und wenn möglich den Pflanzen verfügbar zu machen (s. o. Wasserhaushalt Pflanze). Sollte der anstehende Boden keine Vor-Ort-Versickerung ermöglichen, sind gegebenenfalls alternative Flächen im unmittelbaren Siedlungsumfeld zu eruieren. Retentionsfunktionen können von unterschiedlichen grünen und blauen Infrastrukturen übernommen werden. Im Grunde eignen sich nahezu alle Oberflächen eines Siedlungsgebiets für nachhaltiges Regenwassermanagement. Dachbegrünungen können in Abhängigkeit ihrer Aufbaustärke erhebliche Regenmengen direkt am Dach rückhalten und verdunsten und reduzieren damit die Abflussspitzen. Überschusswasser von Dächern kann gezielt zu (Fassaden-)Begrünungen geleitet werden oder als Brauchwasser dienen. Das Prinzip der Schwammstadt bietet insbesondere dort eine intelligente Lösung, wo befestigte Flächen den natürlichen Wasserkreislauf unterbrechen: Unterhalb großer versiegelter Flächen, wie Plätze und Straßenräume, wird ein Retentionsraum geschaffen, in welchen die Regenwässer dieser Flächen eingeleitet werden und somit den Bäumen der Straßen- oder Platzbepflanzungen zugutkommen. Weitere Retentionsmöglichkeiten stellen die temporären Überflutungsbereiche (Mulden- und Flächenentwässerung) und unterirdischen Sickeranlagen dar, die das Wasser zeitverzögert in den Boden weiterleiten. Bevorzugt sind Systeme zu wählen, die das Wasser den oberen Bodenschichten zuführen, um Verdunstungskälte zu generieren und eine Wassersättigung der oberen Bodenschicht zu erreichen, die sinnvoll mit der hohen Wasserspeicherkapazität von Substraten gekoppelt werden kann. Auch Regenwasserteiche bieten sich an, wenn genügend Platz zur Verfügung steht. Bei unterirdischen Zisternen ist vorher eine Kosten-Nutzen-Analyse zu erstellen, da gerade in den teils langanhaltenden Hitzeperioden nur für kurze Zeit das zurückgehaltene Wasser zur Bewässerung verwendet werden kann (eine 20 m<sup>3</sup> große Zisterne ermöglicht die Bewässerung von 1.000 m<sup>2</sup> für eine Woche). Negativ wirkt sich außerdem aus, dass Boden unterirdisch versiegelt wird und das Wasser nicht direkt dem Boden zugeführt wird.

## Naturinklusiv bauen

Bauaktivitäten bedeuten erst einmal Zerstörung natürlich vorhandener Strukturen und Verdrängung von Lebensraum für Flora und Fauna. Auch für uns Menschen bedeutet das eine Beeinträchtigung von naturgegebenen Qualitäten: verringerte Reinheit der Luft, Verdrängung des für unsere Augen und unser allgemeines Wohlbefinden so wichtigen Grüns sowie Zerstörung von Naturerfahrung. Daneben hat dies auch in vielen Bereichen der Biodiversität eine Reduzierung bis Zerstörung von Artenvielfalt, sowohl der Flora als auch der Fauna, zur Folge.

Jahrhundertlang war das Verhältnis von unseren Bauaktivitäten und der umgebenden Natur noch so ausgeglichen, dass diese Einschränkungen und Zerstörungen für das „Gesamtsystem Natur“, von dem wir Menschen mit den für unsere Spezies notwendigen Lebensbedingungen ja einen Teil ausmachen, nicht bedrohlich waren. Das aber hat sich in den letzten Jahrzehnten verändert. Wir stoßen an die Grenze der Belastbarkeit der natürlichen Systeme und nähern uns weltweit dem „Point of no Return“, was die zerstörerischen Folgen unserer menschlichen Handlungen betrifft. Die Bauaktivitäten tragen dazu ganz erheblich bei.

Ziel ist, beides zu vereinbaren: Bauaktivitäten und Erhalt der Natur, der natürlichen Ressourcen und Prozesse.



Nistkästen für Vögel

## Lebensraum für Tiere

Die intensive Begrünung der Gebäude und des Freiraumes bietet vielen Insekten und Wildtierarten Lebensraum und trägt zur Verbesserung der bedrohten Biodiversität bei. So wie wir nicht ohne Atemluft leben können, die die Pflanzen produzieren, so kann die große Mehrheit der Pflanzen nicht ohne die Bestäubungsleistung von Insekten existieren. Diese wiederum werden durch Vögel und andere Kleintiere im Zaum gehalten. Die intensive Begrünung bietet Habitatmöglichkeiten für Wildbienen, Schwebfliegen, Meisen, Amseln, Igel, Eidechsen, Eichhörnchen und viele mehr. Dabei ist dafür zu sorgen, dass die Architektur „porös“ ist, das heißt, dass sie Öffnungen, Vorsprünge und Rücksprünge bietet, die Nistplätze und Einbauten für spezifische Arten ermöglichen (z. B. Fledermäuse und Mauersegler). Auch ist für die Bereitstellung von Wasser zu sorgen – als Lebensgrundlage für die Flora wie auch Fauna.

## Gebäude und urbaner Freiraum als Lebensraum für Mensch und Tier

Die Schaffung von Nistmöglichkeiten für Vögel und Fledermäuse ist ein wichtiger Punkt, den es in der architektonischen Gestaltung von vornherein mitzubeachten gilt. Der Nistbedarf unterscheidet sich je nach Vogelart. Für die am häufigsten vorkommenden Arten gibt es gute, erprobte Methoden und einbaufähige Elemente. Bestimmte Vogelarten brüten in Kolonien, wie z. B. Spatzen oder Mauersegler. Für diese Arten sind die Nistmöglichkeiten in Gruppen anzuordnen. Auch Fledermäuse siedeln sich gerne in Gesellschaft an. Andere Vogelarten, wie die verschiedenen Arten von Meisen, sind Einzelbrüter. Einrichtungen für sie sind solitär anzuordnen. Schwalben benötigen bauliche Überstände. Je nach System bieten auch Fassadenbegrünungen und Dachbegrünungen viele Nistmöglichkeiten für Vögel.

## Ressourcenschonend bauen

Städte wachsen vielerorts in rasanter Geschwindigkeit. Durch die normierten Prozesse des industriellen Bauens war es möglich, schnell kostengünstigen Wohnraum zu schaffen. Mit einer durchschnittlichen Lebensdauer von 60–100 Jahren ist dieser Wohnraum allerdings nicht auf Langfristigkeit angelegt (vgl. Wittmer 2006). Der Abriss weniger Jahre alter Bauten sowie auch der zunehmende Konflikt zwischen Stadterweiterung und Bodenschutz sind einige Kehrseiten dieses rasanten urbanen Wachstums.

Eine Baukultur, die die natürliche Regenerationsfähigkeit aller beteiligten Systeme bewahrt, ist ein zentraler Gedanke hinter einer Biotope City.

## Die Bauwirtschaft – ein Haupttreiber des Klimawandels

Bauprojekte sind ein ressourcenintensives Unterfangen. Dieser massive Ressourcenverbrauch bleibt nicht ohne Folgen. Der Abbau von Kies und Sand, zwei der wichtigsten mineralischen Baustoffe unter anderem für die Herstellung von Beton, sei hier exemplarisch genannt. Mit einem globalen Bedarf

Beispiel Biotope City  
Wienerberg

### Kreislaufwirtschaft

Kreislaufwirtschaftliche Strategien in der Biotope City fanden vor allem bei der Verwertung von Aushubmaterial für bautechnische oder vegetationsstechnische Zwecke sowie für die Geländemodellierung und den Massenausgleich Anwendung. Des Weiteren wurden Sekundärrohstoffe und Re-Use-Materialien aus dem Altbestand gewonnen und verwendet.

### Wiederverwertung

Insgesamt wurden in der Biotope City Wienerberg rund 30.000 Tonnen mineralische Baurestmassen gebrochen und aufbereitet. Sie kamen für die Errichtung von Baustraßen und für Geländeschüttungen wieder zum Einsatz. Dabei wurden 125 Tonnen CO<sub>2</sub> gespart – eine Emissionsreduktion von 90 %. Mit der Tätigkeit von sozialökonomischen Betrieben im verwertungsorientierten Rückbau konnten rund 450 Tonnen Abfall vermieden werden.



*Brechen des Betons vor Ort*

## ! Bodenschutz

Ungestörte, intakte Böden sind mittlerweile vor allem im urbanen Raum eine Seltenheit. Durch die steigende Flächeninanspruchnahme werden die natürlichen Bodenfunktionen stark eingeschränkt. Die Problematik der Flächenversiegelung ist in der Planung zu berücksichtigen. Pro Tag werden in Österreich durchschnittlich 11,8 Hektar Boden neu verbraucht (vgl. Prokop 2019).

Neben der vegetationstechnischen Verwertung von Bodenaushub im Sinne der Kreislaufwirtschaft sind natürliche Böden in erster Linie so weit als möglich zu schützen und vor Zerstörung zu bewahren. Es gilt daher grundsätzlich:

- Bodenverbrauch so gering wie möglich halten;
- nicht unterbaute Flächen als wichtige Ressource für Regenrückhalt sowie als Pflanzenstandorte sichern und nutzen;
- Erhaltung des Bodenlebens als Grundlage für eine langfristige Entwicklung grüner Infrastruktur.

von geschätzten 40 Milliarden Tonnen jährlich übersteigt die Abbaurate der mineralischen Fraktionen die natürliche Erneuerungsrate, die den Gewässersedimenten zu verdanken ist, um mehr als das Doppelte. Das führt weltweit zu Küsten- und Bodenerosion, Biodiversitätsverlust sowie zum Sinken der Grundwasserspiegel (vgl. Peduzzi 2014). Die Zementproduktion selbst emittiert inzwischen mehr CO<sub>2</sub> als der gesamte Flugverkehr.

Weitere Emissionen, wie jene, die mit dem Baustellenverkehr und -transport in Verbindung stehen, kommen noch hinzu. Für den Bau einer Wohnung sind 60 LKW-Fahrten erforderlich, für den Bau von 15 Wohnungen wird einmal um den Globus gefahren (vgl. Magistrat der Stadt Wien 2004).

Emissionen wie Feinstaub oder Baulärm belasten die Anrainer\*innen und Kommunen zusätzlich. Zur Veranschaulichung: Ein Drittel der Feinstaubemissionen Wiens sind auf das Bauwesen zurückzuführen. Die Bauwirtschaft ist somit ein Haupttreiber für den Klimawandel. Auch in Bezug auf Abfall nimmt die Bauwirtschaft eine zentrale Rolle ein. 75 % des Abfallaufkommens in Wien entfallen auf Baurestmassen (vgl. Magistrat der Stadt Wien 2004). Das Volumen der kommunalen Deponien wird zunehmend verbraucht.

## Urban Mining und Kreislaufwirtschaft am Bau

Nicht einmal 10 % des Materialflusses im Bauen sind geschlossene Kreisläufe (vgl. de Wit et al. 2018). Dabei wäre die nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen eigentlich eine Grundanforderung an Bauwerke. Der Lebenszyklus von Gebäuden muss kreislaufwirtschaftlich und langfristig angelegt sein.

Ressourcenschonung beginnt bereits mit der Nachnutzung von Land und Gebäudebestand. Bei Gebäuden, insbesondere Abbruchobjekten, bietet sich eine stoffliche Nachnutzung an. In Gebäuden und der Infrastruktur sind große Materialbestände eingelagert, die als Sekundärrohstoffe gewonnen und wiederverwendet werden können. Urban Mining zielt auf die systematische Wiederverwendung dieser Materialien des urbanen Bestandes und geschlossene Kreisläufe in der Bauwirtschaft ab (vgl. Brunner 2011). Hierfür eignen sich insbesondere Fraktionen wie Beton, Ziegel, Dämmstoffe, Holz, Metalle, Kunststoffe, Glas, Keramik, Fliesen und Bitumengemische.

## Ressourcen am Bauplatz

Kreislaufwirtschaft verlangt, dass Rohstoffe am Ende ihrer Nutzungsdauer in ihren Materialkreislauf rückgeführt, d. h. nicht entsorgt oder deponiert werden. Dabei muss auch die Frage berücksichtigt werden, wo die Rückführung in den Materialkreislauf erfolgt. Von Vorteil ist, wenn Prozesse wie die Aufbereitung oder die Vorbereitung zur Wiederverwendung von Sekundärrohstoffen in der Nähe des Bedarfs- und Anfallsorts, also auf dem Bauplatz, stattfinden. Der Transport von Abfällen und Wertstoffen erfordert Energie, ebenso wie die Aufbereitung. Daher sind kurze Transportwege zwingend erforderlich, um Transportkosten und -emissionen einzusparen. Urban Mining bilanziert ökologisch sowie ökonomisch am besten, wenn die Transportwege wegfallen (vgl.

Brunner 2011). Urban Mining kann somit auch einen entscheidenden Beitrag dazu leisten, die Ressourcenpotenziale des Standorts selbst klimaaktiv und ökoeffizient zu nutzen.

### Wiederverwendung von Boden

Neben den Baurestmassen können auch Böden im Sinne der Kreislaufwirtschaft genutzt und wiederverwendet werden. Ein großer Teil der Abfallströme im Bauvorhaben fällt beim Aushub der Baugrube an. Der Erdaushub wird in der Regel abtransportiert und entsorgt, dabei können Kies und Sand aus dem Baugrubenaushub mit mobilen Anlagen an Ort und Stelle zu Beton weiterverarbeitet werden. Eine mobile Betonanlage auf der Baustelle verkürzt die Transportwege um 40 %, schont Gewinnungsstätten und Deponien und spart Geld durch die Vermeidung der Entsorgung.

Nicht jeder Aushub ist bautechnisch – bspw. für die Herstellung von Beton – geeignet. Aber auch bautechnisch minderwertige Böden lassen sich in die Planung in Form eines Massenausgleichs einbeziehen. Massenausgleich ist ein Prinzip aus dem Tiefbau: Gelände und Bauwerk werden so aufeinander abgestimmt, dass man keinen Stoffstrom von oder nach außen braucht. Wenn für das Anschütten der Straßendämme der Aushub des Bauplatzes verwendet wird, sprechen wir von einem Massenausgleich, da das Anheben der künftigen Straßenlage dabei hilft, den Bauplatz weniger tief ausheben zu müssen. Das zentrale Planungsziel ist also immer, so viel Baustoffbedarf wie möglich aus Abfallströmen zu decken.

Für diese Zwecke, als Baugrund oder Schüttmaterial im Tiefbau, werden meist nicht bindige Böden eingesetzt. Diese lassen sich gut verdichten. Bindige Böden hingegen verformen sich unter Druckbelastung und sind schlecht wasserdurchlässig (vgl. Adam 2016). Das Wasser staut sich und die Tragfähigkeit wird beeinträchtigt. Eine niedrige Versickerungsfähigkeit stellt in der Regel aber eine gute Bedingung für Pflanzenwachstum dar, da Pflanzen das Wasser so leichter aufnehmen können. Die hydrologischen Eigenschaften von bindigen Böden lassen ihre Wiederverwendung für vegetationstechnische Zwecke zu. Ressourcenschonung und Kreislaufwirtschaft sind also konsequent nicht nur bei Baurestmassen, sondern auch bei allen Typen des Schutzgutes Boden anzuwenden.

Gewachsener Boden ist eine nicht erneuerbare Ressource. Alle terrestrischen Produktionsprozesse, wie die Nahrungsmittelproduktion, hängen direkt von gesundem, ungestörtem Boden ab. Daher ist nicht nur ein sparsamer, sondern auch ein kreislaufwirtschaftlicher Umgang mit der Ressource Boden notwendig.

Um Bodenschutz im Baugeschehen zu verankern, wurden Strategien zur Kreislaufführung von Boden im Rahmen des begleitenden Forschungsprojekts in ein Konzept mit dem Namen „Circular Soil“ gefasst. Boden, der während des Baus im Zuge des Aushubs anfällt, wird zwischengelagert und kann neben der bautechnischen Verwertung auch als organische Komponente in der Mischung und Aufbereitung von Vegetationssubstraten herbeigezogen werden. Der Boden muss somit nicht entsorgt werden, Schadstoff- und Lärmemissionen durch den Abtransport entfallen – und da die Deponierung selbst sowie der Zukauf von industriell hergestellten Substraten Kostenfaktoren sind, weist das Konzept „Circular Soil“ Einsparungspotenzial auf. In ersten Untersuchungen konnte eine durchschnittliche Kostenersparnis von 17 % gegenüber industriell hergestellten Substraten festgestellt werden.

### „Circular Soil“ baustellenübergreifend

i

Versiegelter, also wasserundurchlässig verbauter Boden geht in der Bauwirtschaft auch mit einem Anstieg von Deponievolumen einher. Die Masse der abgelagerten Bodenaushubmaterialien ist in den letzten Jahren signifikant gestiegen. Das ist auf die vermehrte Bautätigkeit zurückzuführen. Mit rund 85 % stellt Bodenaushub den mit Abstand größten Anteil der deponierten Abfallarten in Österreich dar (vgl. BMNT 2017).

Gleichzeitig fehlt es aber den meisten Baustellen an verwertbarem, ungestörtem, natürlich gewachsenem Boden in den Freiräumen. In Wien bspw. werden die meisten Böden als gestört und überformt ausgewiesen. Daher ist es auch Ziel des Konzepts „Circular Soil“, Baustellen mit verwertbarem Boden und Baustellen ohne verwertbaren Boden – im Sinne einer baustellenübergreifenden, kooperativen, optimierten Massenbilanz – zu vernetzen. Die Kostenneutralität einer baustellenübergreifenden Verwertung von Bodenaushub konnte bereits in Referenzprojekten wie bspw. dem EUROGATE in Wien unter Beweis gestellt werden.

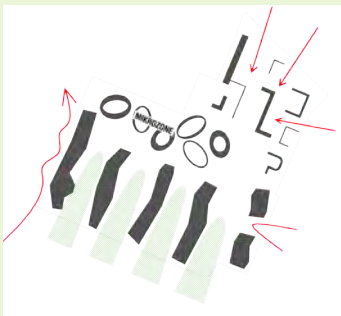


Artenreiche Freiräume in der Biotope City Wienerberg

# Konzeption der Freiräume

Beispiel Biotope City Wienerberg

## Verschneiden mit dem Bestand



Die spezielle städtebauliche Situation der Biotope City Wienerberg am Übergang der dicht bebauten Stadt hin zum Erholungsgebiet Wienerberg wird durch „grüne Finger“ berücksichtigt. Diese „ziehen“ die Wienerberg-Landschaft in die südlichen Quartiersteile hinein.

Die Nord-Süd ausgerichteten Freiräume schaffen eine Verbindung.

Eine Biotope City lebt durch ihre Grün- und Freiräume. Diese sind ein zentrales Erkennungsmerkmal und geben dem Quartier Identität. Wie bei allen größeren städtebaulichen Vorhaben sind die Berücksichtigung des Bestandes sowie die Analyse der räumlichen und sozialen Rahmenbedingungen ein entscheidender Schritt in dieser Phase.

## Einbindung in das Freiraum- und Wegenetz der Stadt

Die stadt- und freiraumplanerische Implementierung in das bestehende Stadtgefüge ist für eine Biotope City wichtig. Neben der Qualität der Freiräume einer Biotope City selbst ist deren Einbindung in das städtische bzw. quartiersübergreifende Freiraumnetz entscheidend. Eine Biotope City soll das soziale und ökologische Freiraumnetz einer Stadt unterstützen und „Trittstein-Biotope“ ausbilden.

Diese Trittsteine sind wichtig für die Vernetzung von Flora und Fauna durch das dicht bebaute Stadtgebiet. Sie ermöglichen es kleinen Tieren und den Samen von Pflanzen sich durch die urbane Welt zu bewegen. Wieviel „urbane Wildnis“ dadurch entsteht, haben zwei Fotografen eindrucksvoll am Beispiel Wiens gezeigt (Popp-Hackner & Hackner 2017).

Mit qualitätsvollen begrünten Wegen und Aufenthaltsbereichen werden auch nachhaltige und aktive Mobilitätsformen wie das Fahrradfahren und Zufußgehen unterstützt.

## Freiraumplanerisches Konzept

Ergebnis dieser Phase ist ein freiraumplanerisches Konzept, das in enger Abstimmung mit dem städtebaulichen Konzept (und der Architektur) entwickelt werden muss. Das freiraumplanerische Konzept bildet einen integralen Bestandteil des städtebaulichen Konzepts und muss qualitative und quantitative Kriterien enthalten.

# Grundlagen und Prinzipien für die Freiräume einer Biotope City

Das freiraumplanerische Konzept sollte neben großmaßstäblichen Vorgaben wie der Festlegung wichtiger Grün- und Durchlüftungsachsen, der Wegeführung oder der unterschiedlich nutzbaren Teilräume auch quantitativ bezifferte Angaben zu den unterschiedlichen Typen von Freiflächen enthalten, die rechtlich in der Flächen- und Bebauungsplanung verankert werden. Folgende zentrale Elemente und Prinzipien in der Freiraumgestaltung zeichnen eine Biotope City aus:

## Durchgrünte Freiräume und städtische Fauna

Die Schaffung großer und zusammenhängender Grün- und Freiräume ist eines der grundlegenden Prinzipien einer Biotope City. Dazu gehört eine Balance aus nutzungsintensiven Freiräumen für die Bewohner\*innen und naturnah gestalteten Freiräumen sowie in Teilbereichen das Zulassen von natürlicher Sukzession mit prozesshafter Entwicklung.

Eine größtmögliche Variabilität an Vegetationstypen sowie Biodiversität an Pflanzen und Tieren und damit verbunden eine höhere Resilienz hinsichtlich der Herausforderungen des Klimawandels sind ein übergeordnetes Ziel einer Biotope City. Vielfältige vegetationsökologische Typen sowie der Einsatz heimischer bzw. standortgerechter Arten unterstützen dieses Ziel. Bestehende wertvolle Ökosysteme wie Gehölzstrukturen und Baumsolitäre sind zu erhalten und in die neue grüne Struktur sinnvoll einzubinden.

Eine umfassende Begrünung der Freiräume und der Gebäude (siehe dazu die nächsten Kapitel) und damit die Nutzung der unterschiedlichen Leistungen der Ökosysteme durch die Bewohner\*innen oder Nutzer\*innen sind zentrale Elemente einer Biotope City.

## Reduktion der Bodenversiegelung und Erhalt des Bodenanschlusses

Die fortschreitende Bodenversiegelung zerstört den natürlichen Boden-Luft-Wasserhaushalt und führt zum Verlust wertvoller Flächen für die Versickerung von Niederschlägen oder für Begrünung. Eine größtmögliche Reduktion des Bodenverbrauchs und der Bodenversiegelung ist das Ziel einer Biotope City. Zentrale Ansätze sind eine Minderung des Gebäude-Footprints sowie der Erhalt von Erdkörpern unter den Freiräumen. Ebenso kann ein großes Potenzial ausgeschöpft werden, wenn Verkehrsflächen wie Straßen, Parkplätze und interne Erschließungsflächen unter der Prämisse der Vermeidung von versiegelten Flächen geplant werden.

Die Vorteile, die aus einer minimalen Versiegelung im Freiraum entstehen, sind mehr Flächen für Vegetation und somit die Schaffung einer kontinuierlichen Durchgrünung und visuellen Weite in sehr dichten Stadtquartieren sowie mehr versickerungsfähige Flächen und in der Folge weniger notwendige Entwässerungseinbauten.

## Nachhaltiges Regenwassermanagement und Wasserversorgung

Die erforderliche Infrastruktur für das nachhaltige Regenwassermanagement ist in den Freiraum landschaftsarchitektonisch sensibel einzubinden und bietet eine zusätzliche Facette der Gestaltung. Nicht zuletzt kann durch diese Eingriffe, die höchsten Gestaltungsspielraum erlauben, das Element Wasser in der Stadt sichtbar gemacht werden. „Raingardens“, wechselfeuchte Mulden

## Biotope-City-Kriterien und Maßnahmen, die...

...die Schaffung durchgrünter Quartiere unterstützen:

- Umfassende Begrünung
- Zulassen natürlicher Sukzession in Teilbereichen
- Schaffung von Lebensräumen für verschiedene Tierarten

...eine Reduktion der Versiegelung unterstützen:

- Erhalt von Erdkernen
- Förderung nicht versiegelter Flächen
- Verwendung wasserdurchlässiger Beläge
- Bodenanschluss für (Fassaden-)Begrünung

...ein Regenwassermanagement unterstützen:

- Bewirtschaftung der Regenwässer vor Ort
- Wasserversickerung und -speicherung
- Regenwasser pflanzenverfügbar machen

...vielfältige Freiräume unterstützen:

- Berücksichtigung der Ansprüche unterschiedlicher Gruppen
- Naturnahe Spielräume
- Gemeinschaftsgärten und Urban Gardening
- Pufferzonen zwischen verschiedenen Nutzungen vorsehen, um Konflikte zu vermeiden

...robuste Pflanzengesellschaften unterstützen:

- Standortgerechte Pflanzenauswahl
- Schaffung vielfältiger Biototypen
- Auswahl pflegeleichter Begrünungen
- Einsatz von Großgehölzen

oder Retentionsteiche können zur Pufferung genutzt werden und bieten darüber hinaus wertvolle Habitate für Flora und Fauna. „Structural Soils“ – also Substrate, die sowohl als Straßenunterbau den Anforderungen entsprechen als auch das Wurzelwachstum zulassen – führen gezielt Wasser zu Baumpflanzungen in versiegelten Flächen.

### **Öffentliche, gemeinschaftliche und private Freiräume sowie naturnahe Spielräume**

Um die Ansprüche verschiedener Nutzer\*innengruppen zu berücksichtigen, sind im Freiraum öffentliche, teilöffentliche und private Bereiche vorzusehen. Räume für Begegnung und Kommunikation, aber auch Rückzug und Ruhe sind dafür notwendig. Entscheidend ist auch die Planung von „Pufferzonen“, also visuellen bzw. räumlichen Trennungen zwischen privaten Wohnräumen bzw. Gärten und öffentlichen Bereichen. Klare Grenzen zwischen privaten, teilöffentlichen und öffentlichen Räumen helfen, Nutzungskonflikte zu vermeiden.

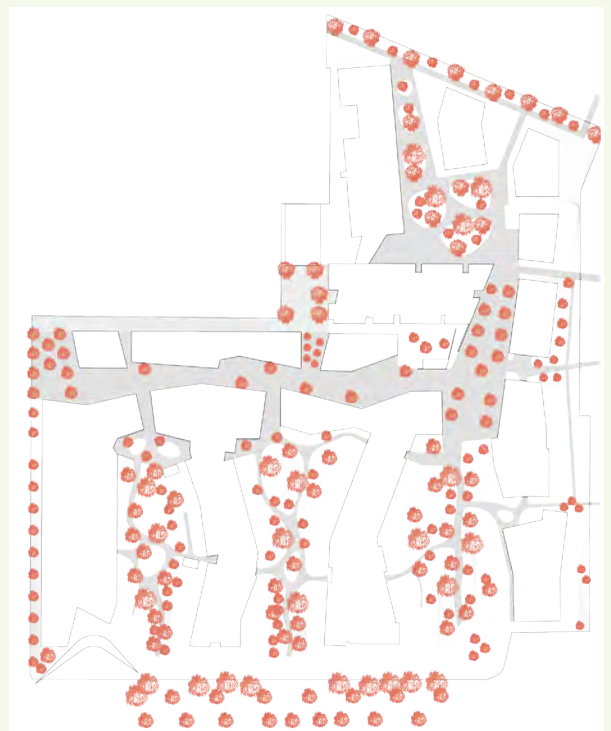
Ein möglichst direkter Zugang zu einem privaten Freiraum – wie Balkon, Loggia, Terrasse oder Garten für jede Wohnung –, der jederzeit begrünt werden kann, ist ein zentrales Qualitätsmerkmal einer Biotope City. Damit wird dem Grundbedürfnis nach einem eigenen Freiraum entsprochen, Handlungsfreiräume vergrößert und ein Naturerlebnis ermöglicht.

#### Beispiel Biotope City Wienerberg

##### **Masterplan Freiraum**

Parallel und in Abstimmung mit der Erstellung des städtebaulichen Konzepts und des darauf aufbauenden Qualitätskatalogs wurde an der Entwicklung eines „Masterplans Freiraum“ für die Biotope City Wienerberg gearbeitet. Ziel ist, Leitlinien und Gestaltungsprinzipien zu formulieren, die eine einheitliche Charakteristik des Stadtquartiers gewährleisten sollen. Der Masterplan entwickelt eine Grammatik, welche die Leitgedanken einer stringent ökologisch orientierten Quartiersplanung der Biotope City mit der Schaffung einer gestalterisch anspruchsvollen Freiraumplanung verbindet. Der Masterplan enthält neben den Überlegungen zur Einbindung der Biotope City Wienerberg in das Stadtquartier:

- detaillierte Vorgaben für die Grundstruktur der Freiräume – Topografie, Ränder, Übergänge, Wegenetz, Baumstruktur sowie Wasserelemente;
- detaillierte Vorgaben zur Ausgestaltung der drei „Landschaftszüge“ im Süden;
- vertiefende Charakteristika für die unterschiedlichen Freiräume – Atmosphären, Materialien, Pflanzpalette (Bäume, Sträucher, Hecken, Gräser, Pflanzen für wechselfeuchte Standorte, Kletterpflanzen), Beleuchtung und Möblierung;
- landschaftsökologische Aspekte – Recyclingpotenziale am Standort, Versickerung und Regenwassermanagement;
- Anforderungen an Schnittstellen zwischen den Bauplätzen.



*Masterplan der Baumstruktur für die Biotope City Wienerberg inkl. festgelegter Mindestanzahl und Pflanzgrößen*

*(Auböck + Kárász Landschaftsarchitekten 2016)*

Grün- und Freiräume haben auch eine wichtige soziale Funktion in der Nachbarschaft, da sie Begegnungen ermöglichen und damit den sozialen Zusammenhalt stärken. Entsprechende Räume, die angeeignet werden können, wie Gemeinschaftsgärten, unterstützen dieses Ziel. Erfahrungsgemäß ist dafür eine Begleitung notwendig – zumindest in den ersten Jahren, bis sich eine tragfähige Struktur entwickelt hat.

Bauplatzübergreifende Abstimmungen zu Kinder- und Jugendspielplätzen generieren vielfältige Spielorte. Eine sichere Erreichbarkeit und naturnahe Ausgestaltung verbunden mit interessanten Spielmöglichkeiten sind Grundvoraussetzungen der Spielplatzgestaltung.

### **Standortgerechte, artenreiche und klimaresiliente Pflanzenauswahl**

Das Stadtklima stellt – zusätzlich zu den Faktoren der generellen Klimaänderung – durch eine erhöhte Strahlungsintensität, reduzierte Feuchte aufgrund der Oberflächenversiegelung, Schadstoffemissionen, Bodenverdichtung u. a. eine Herausforderung für jede Pflanze dar. Die prognostizierte Zunahme an Hitze bzw. damit zusammenhängenden Trockenperioden ist in der Pflanzenauswahl (bzw. bei der Bewässerung) zu berücksichtigen. Die Auswahl der richtigen Pflanzen für den jeweiligen Standort ist die Basis für die Entwicklung einer robusten und langlebigen Pflanzengesellschaft und erfordert botanisches Fachwissen.

Studien zu „Klimabäumen“ zeigen, dass aufgrund der oben beschriebenen Klimaveränderungen die Vitalität der bisher verwendeten Stadtbäume abnimmt und diese somit anfällig sind für Krankheiten und Schädlinge. Die Erweiterung der Artenauswahl mit nicht heimischen Gehölzen ist unumgänglich. Versuche diesbezüglich gibt es bereits seit Jahren, sie sind jedoch, geschuldet dem Lebenszyklus Baum, sehr zeitintensiv und es dauert Jahre vom Versuch bis zur fertigen Baumschulware (Schönfeld 2019). Hier gilt es, ständig auf dem letzten Wissensstand zu bleiben, um eine gute Pflanzenauswahl zu treffen.

Insbesondere die Auswahl der Gehölzpflanzen und die Verwendung von Großgehölzen tragen entscheidend zur Hitzereduktion in der Stadt bei. Trockene oder feuchte sowie schattige und sonnige Standorte definieren die Einsatzmöglichkeiten sowie die Pflanzenauswahl. Eine artenreiche Auswahl ist Monokulturen vorzuziehen, da eine Vielfalt weniger Angriffsfläche für Schädlinge und Krankheiten bietet und auch Ausfälle besser kompensiert werden können.

Die Biotope City setzt auf ökologisch stabile artenreiche Pflanzengesellschaften; neben den Gehölzen bedeutet es, naturnahe Staudenflächen, Wiesen und Rasenflächen anzulegen und aufwendige Wechselflorbepflanzungen zu vermeiden. In Bereichen mit weniger Nutzungsdruck sind Sukzessionsflächen vorzusehen.

### **Pflege von Beginn an mitdenken**



Bereits in der Konzeption der Freiräume ist die Berücksichtigung der zukünftigen Pflege notwendig. Eine naturnahe Pflege ermöglicht eine pflegereduzierte Bewirtschaftung.

Das „Mitdenken“ einer möglichst einfachen und damit pflegereduzierten Begrünung reicht z. B. von dem Schaffen der Voraussetzungen, um einfache, bodengebundene Fassadenbegrünung umsetzen zu können, bis zur Auswahl der richtigen Gehölze im Hinblick auf ihren Standort als auch zukünftigen Platzbedarf.



Die „Hängenden Gärten“ in Margarete mit einer intensiven Begrünung der Fassade (Bauherr: Wiener Heim WohnbaugesmbH ; Planung der dargestellten Fassade: RLP Rüdiger Lainer + Partner; ARTEC Architekten, ss|plus architektur)



„Der Mensch stammt aus der Natur, aber meint, sich ihrer entledigt zu haben. Nichts ist weniger wahr, das zeigte sich 2020 mit einem Mal. Das Band zwischen Mensch und Natur muss unbedingt wiederhergestellt werden. Die Hälfte der Menschheit wohnt in Städten. Die Stadt ist denn auch der Ort, an dem an der Wiederherstellung des Bands gearbeitet werden muss.“

Jelle Reumer

(Professor für Paläontologie der Wirbeltiere)

# Konzeption der Gebäudebegrünung

Die dichte Stadt als Natur – das ist der Leitspruch des Konzepts „Biotope City“. Diese kann nur gelingen, wenn beide Komponenten – Stadt und Natur – in einem ausgewogenen Maße zueinander vorhanden sind. Daher ist es unverzichtbar, die Gebäude selbst zu durchgrünen und nicht nur die dazwischenliegenden Freiräume. Fassaden, Terrassen, Balkone, Loggien und Dächer können hierdurch zu artenreichen und wertvollen Biotopen für Pflanzen, Tiere und Menschen werden.

Begrünte Dächer sind mittlerweile bei Neubauten schon oft die Regel und sind auch in zahlreichen Gemeinden bereits vorgeschrieben. Sie gibt es in vielfältigster Form, von bescheidener Sedum-Bepflanzung, oft bei nachträglicher Begrünung als grünes Leichtgewichtdach verwendet, bis hin zu opulenten Gärten mit Sträuchern und kleineren Bäumen.

Begrünte Fassaden sind häufig noch Neuland für viele Architekt\*innen. Auch hier gibt es eine breite Palette ästhetischer Gestaltung, die aber – stärker als die Dachbegrünung – abhängig ist von der Gestaltung des Baukörpers, den Fassadenmaterialien, Balkonen und Loggien.



## Maßnahmen zur Förderung der Biodiversität an Gebäuden:

- Naturnahe Dachbegrünung – Naturdach, Bienendach, Retentionsdach etc.
- Artenreiche Fassadenbegrünung
- Lebensräume für Tiere
- Nistkästen
- Nistplätze
- Vogelanprallschutz
- Stein- oder Holzschlichtungen
- Wasserflächen

# Prinzipien und Formen von Dachbegrünungen

Dächer werden schon seit Hunderten von Jahren begrünt. In der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts gelang der Technologie der Durchbruch und diese stellt heute einen etablierten Standard dar. Grüne Dächer sollten in jedem Bauprojekt umgesetzt werden und sind für eine Biotope City ein Muss.

In vielen Ländern und Kommunen sind Dachbegrünungen (zumindest bei Neubauten) bereits verpflichtend vorgeschrieben und mitunter auch mit einer Förderung gewürdigt. Allerdings können nur durch die gezielten und vor allem hochwertigen Begrünungen von Dachflächen die Anforderungen einer Biotope City im dicht bebauten Stadtquartier erfüllt werden. Im Prinzip sind alle zur Verfügung stehenden Dachflächen zu begrünen, wo dies technisch machbar ist.

Die Qualitäten und Mindestaufbaustärken bzw. Höhenkorridore sowie Mindestausstattungen müssen definiert werden (Retentionsvermögen, Biodiversität, Einsatz von Futterpflanzen, Nisthilfen, Wasser, Geländemodellierung, Freizeitausstattung etc.). Hierdurch wird sichergestellt, dass es sich bei den Begrünungen um wertvolle Flächen für Natur und Mensch handelt und nicht um karg bewachsene Areale, die weder klimatischen oder ökologischen noch sozialen Anforderungen gerecht werden.

## Extensive und intensive Begrünungsformen

Eine frühzeitige Berücksichtigung der prinzipiellen Formen und Möglichkeiten der Gestaltung der Dachbegrünungen ist bereits in der Konzeption einer Biotope City notwendig, da in dieser Phase die grundlegenden Entscheidungen bezüglich der Nutzungsmöglichkeiten getroffen werden. Auch hat z. B. die mögliche Aufbauhöhe einer Dachbegrünung in dieser Phase eine Bedeutung, da ja spätestens mit dem Bebauungsplan – als Abschluss der Konzeptionsphase – die Gebäudehöhen festgelegt sind.

Dachbegrünungen lassen sich prinzipiell in die zwei folgenden Kategorien einteilen:

- Extensivbegrünung mit geringer Substrataufbaustärke
- Intensivbegrünung mit großer Substrataufbaustärke

Die Übergänge zwischen diesen beiden Formen sind fließend. Häufig werden auch weitere Unterkategorien, wie reduziert-intensive Dachbegrünung oder semi-intensive Dachbegrünung, genannt. Der entscheidende Faktor für eine Zuordnung zu einer Kategorie ist die Substratstärke. Von dieser sind zahlreiche Eigenschaften abhängig, bis hin zu den möglichen Vegetationstypen und der Nutzung. Extensivdächer sind außerdem vergleichsweise pflegeextensiv, müssen nicht bewässert werden und sind nicht zugänglich.

Eine einfache intensive Dachbegrünung weist eine Aufbaustärke von mind. 15 cm auf. Ab 25 cm Aufbaustärke (Auflast ab 300 kg/m<sup>2</sup>) lässt sich eine „echte“ Intensivbegrünung mit Gräsern, Kräutern und Kleingehölzen umsetzen. Ab ca. 50 cm Aufbaustärke sind Baumpflanzungen möglich. Der Phantasie sind keine Grenzen gesetzt! Wie „intensiv“ eine Dachbegrünung werden darf, hängt zumeist von den möglichen Auflasten ab, diese beginnen bei rund 160 kg/m<sup>2</sup>. Die Nutzung intensiver Dachbegrünungen ist vielfältig, vergleichbar mit Freiräumen zu ebener Erde. Sie können den Anwohner\*innen als Erholungsraum, zum Nutzpflanzenanbau oder sogar als Schafweide dienen. Diese Vielfalt an Nutzungen – durch Menschen, Tiere und Pflanzen –, Gestaltungsformen und Funktionen entspricht dem Konzept der Biotope City. Eine diverse Dachlandschaft aus gestaffelten Vegetationen, Geländetopografie und



## **i** Relevante Normen und Richtlinien für Dachbegrünungen

- ÖNORM L 1131: Gartengestaltung und Landschaftsbau – Begrünung von Dächern und Decken auf Bauwerken – Anforderungen an Planung, Ausführung und Erhaltung. Wien
- FORSCHUNGSGESELLSCHAFT LANDSCHAFTSENTWICKLUNG LANDSCHAFTSBAU E.V. (2018): Dachbegrünungsrichtlinien – Richtlinien für Planung, Bau und Instandhaltung von Dachbegrünungen. Bonn: FLL
- FORSCHUNGSGESELLSCHAFT LANDSCHAFTSENTWICKLUNG LANDSCHAFTSBAU E.V. (2002): Hinweise zur Pflege und Wartung von begrünten Dächern. Bonn: FLL
- FORSCHUNGSGESELLSCHAFT LANDSCHAFTSENTWICKLUNG LANDSCHAFTSBAU E.V. (2014): Gebäude, Begrünung, Energie. Bonn: FLL

unterschiedlichen Nutzungsräumen bietet insgesamt die größten Vorteile für Mensch und Natur.

Extensive Dachbegrünungen haben eine Aufbaustärke zwischen 6 cm (besser 10 cm) und 15 cm mit einer Auflast zwischen 50 und 170 kg/m<sup>2</sup>. Die leichtesten – aber ökologisch wenig wertvollen – Dachbegrünungen wiegen ab 50–70 kg/m<sup>2</sup>. Extensive Formen sind auch für Schrägdächer bis 45° geeignet. Vor allem im Bestand sind oft keine anderen Lösungen möglich. Durch einfache Maßnahmen wie eine unterschiedliche Schütthöhe, Anhäufung, Totholz oder Steinschichtungen lässt sich die Artenvielfalt erheblich vergrößern.

Semi-intensive Dachbegrünungen mit Aufbauhöhen zwischen 10 und 25 cm sind ein Kompromiss, der artenreich ausgeführt werden kann, dennoch pflegeintensiv ist. Durch Niveauunterschiede im Aufbau entstehen im Zusammenspiel mit Sonne, Wind und Regen unterschiedliche Lebens- und Rückzugsräume. Diese Begrünungsform wird oft als Naturdach bezeichnet.

## Grundlagen für die Konzeption von Dachbegrünungen

### Dachbegrünung und Bauphysik

Dachbegrünungen verbessern bekanntlich die bauphysikalischen Eigenschaften der Gebäudehülle. Wenig überraschend ist auch in diesem Zusammenhang die Gesamtaufbauhöhe der entscheidende Parameter. Im Gegensatz zu anorganischen Dämmstoffen ist die Dämmleistung von Dachbegrünungen einer dynamischen Veränderung unterworfen und kann bis dato nicht in die Energieausweisberechnung einbezogen werden. Klar ist, dass Dachbegrünungen die darunterliegende Schicht der Gebäudehülle effektiv schützen und damit deren Lebenszeit beträchtlich verlängern.

### Regenwasserrückhalt

Abgesehen von der Schaffung neuer Lebensräume für Flora und Fauna oder der Hitzereduktion zählt die Speicherung, Pufferung und Verdunstung von Niederschlag wohl zu den essenziellsten Funktionen eines Gründaches. Dabei spielt neben der Dachneigung die Speicherfähigkeit des Substrates eine zentrale Rolle. Diese beträgt zwischen 30 und 40 % seines Volumens. Man kann somit sagen, dass Dachbegrünungen im Substrat etwa eine Wassersäule in der Höhe eines Drittels ihrer Schichtstärke speichern können. Zusätzlich können bei Dachbegrünungen Speicherelemente integriert werden, die zumeist aus Kunststoff gefertigt sind. Die Stärke und damit verbundene Speicherleistung kann von 1 cm bis zu 20 cm liegen und wird auf den Begrünungstyp sowie statische Möglichkeiten angepasst.

### Statik

Die Statik ist vor allem ab dem Vorentwurf wichtig, aber grundsätzliche Überlegungen sollten bereits in der Planungsphase mitgedacht werden. Zur Berechnung der Auflast dient das wassergesättigte Gewicht der Substrate und Aufbauschichten einer Dachbegrünung. Ökologisch wertvolle, naturnahe und biodiverse Dachbegrünungen wiegen ab 120–250 kg/m<sup>2</sup>, wobei die Aufbaustärke abhängig von der möglichen Auflast am Dach variiert werden kann und soll. So werden unterschiedliche Habitate am Dach geschaffen und die bauphysikalischen Gegebenheiten optimal ausgenutzt.

Bei Intensivbegrünungen, etwa bei der Anpflanzung von Bäumen, sind auch Auflasten jenseits von 1.000 kg/m<sup>2</sup> möglich. Bei der Anpflanzung von Bäumen und höheren Strauchgehölzen müssen die Folgen von Starkwinden und Stürmen mitbedacht werden, vor allem Bäume sind üblicherweise zu verankern.

## Nutzen und Nutzungsmöglichkeiten von Dachbegrünungen

Mit der Festlegung der möglichen Nutzungen der Dächer werden entscheidende Qualitäten für die nachgelagerten Planungsschritte definiert.

### Dachbegrünung und Photovoltaik (PV)

Die solare Nutzung und die Bepflanzung eines Daches lassen sich bei guter Planung optimal kombinieren. Aufgeständerte Solarpaneele, wie sie auf Flachdächern zum Einsatz kommen, können mit einem Mindestabstand von rund 20 cm über Extensivdachbegrünungen montiert werden. Hierbei kann sich ein Synergieeffekt einstellen, da die Kühlung der Begrünung die Leistung der PV-Module steigert, denn ab einer Temperatur von 25 °C – die auf Dachflächen bei Sonneneinstrahlung bereits im Frühjahr erreicht wird – sinkt der Ertrag der Energieleistung.

Eine Kombinationsmöglichkeit auf Dachflächen, die von Bewohner\*innen genutzt werden kann, ist das Konzept des PV-Dachgartens oder der PV-Pergola. Hier werden teiltransparente PV-Module auf eine Pergola-Konstruktion befestigt. So sorgen die PV-Module für angenehmen Schatten an heißen Tagen, die Fläche unter den Modulen bleibt nutzbar und kann begrünt werden. Wichtig ist, dass die Pflanzenmischung auf das verfügbare Licht abgestimmt wird.

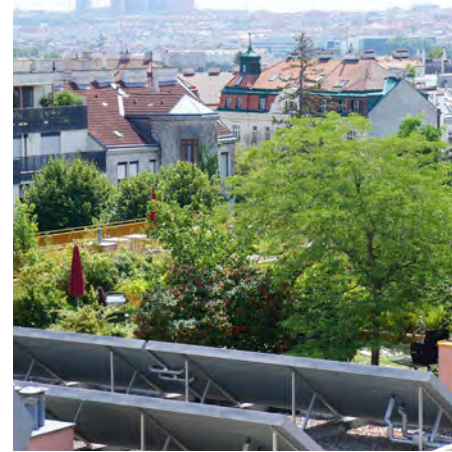
### Dachbegrünung und Fauna

Eine sinnvoll eingerichtete Dachbegrünung bedeutet eine Stärkung der Biodiversität, nicht nur in der Welt der Pflanzen, sondern auch hinsichtlich Insekten und Vögel. Um das zu erreichen, sollte man wo immer möglich blühenden heimischen Pflanzen den Vorzug geben. In den Teilen eines begrünten Daches, die nur zu Wartungs- und Pflegemaßnahmen betreten werden, können sich auch am Boden nistende Vögel einfinden. Dabei ist zu beachten, dass ausschlüpfende Jungvögel – je nach Gattung – in Gefahr sind, vom Dach abzustürzen, wie eine wissenschaftlich betreute Anlage (in Basel) gezeigt hat. Es sollte berücksichtigt werden, dass der Dachrand eine hinreichend geeignete Barriere für Jungvögel, die noch nicht flügge sind, darstellt. Auch sollte auf jeden Fall dafür gesorgt werden, dass Auffangbecken für Regenwasser vorhanden sind, die – wenn möglich – bei längeren Zeiten der Austrocknung automatisch nachgefüllt werden. Vögel brauchen nicht nur Futter, sondern auch Wasser zum Überleben.

Sogenannte Insektenhotels sind populär und sollten auch auf Dächern aufgestellt werden. Dies muss nicht von Anfang an geschehen: Insektenhotels zusammen mit Bewohner\*innen und deren Kinder anzufertigen und aufzustellen kann einen willkommenen Anlass gemeinsamer nachbarschaftlicher Aktivität und Identifizierung mit der Natur-Dimension des Gebäudes und des Quartiers darstellen.

### Dachbegrünung und soziale Nutzung

Vor allem intensiv begrünte Dächer eignen sich aufgrund ihrer garten- oder gar parkähnlichen Erscheinung auch für die Erholungsnutzung. Zu berücksichtigen ist, dass diese Flächen aber meist nur der Hausgemeinschaft zugänglich sind. Auch ist eine entsprechende Ausstattung – Sitzgelegenheiten, Sonnen- und Windschutz etc. – vorzusehen, um die Nutzung zu unterstützen und den Aufenthalt am Extremstandort Dach ganzjährig angenehm zu machen. Gerade in dichter Bebauung mit wenig begrüntem Außenraum



*Kombination von Photovoltaik und Dachbegrünung*



*Lebensräume auf dem Dach*



*Vielfältig nutzbare Dächer*

## i Green Market Report



Das „Innovationslabor Grünstattgrau“ veröffentlichte den ersten Marktüberblick zur Gebäudebegrünung in Österreich. Eine Befragung von Vertreter\*innen aus 55 Städten zeigte, dass 90 % von ihnen der Bauwerksbegrünung eine hohe Bedeutung zum Schutz vor Starkregenereignissen, zur Verbesserung des Mikroklimas bei sommerlicher Überwärmung und für gebäudebezogene Energieeinsparungen zumessen.

### Kosten von Gebäudebegrünungen

(jeweils bezogen auf die Nettovegetationsfläche)

Herstellkosten

Dachbegrünung:

- Extensiv begrünte Dächer: ab 25 €/m<sup>2</sup>
- Intensiv begrünte Dächer: 50–100 €/m<sup>2</sup>

Herstellkosten Fassadenbegrünung

- Fassadenbegrünungen mit Rankhilfen: 100–500 €/m<sup>2</sup>
- Troggebundene Systeme: 50–800 €/m<sup>2</sup>
- Wandgebundene Systeme: 500–1.500 €/m<sup>2</sup>

Herstellkosten Innenwandbegrünung:

- Bepflanzte Grünwände: 1.200–1.400 €/m<sup>2</sup>
- Mooswände: 500–560 €/m<sup>2</sup>

Download unter:  
[tinyurl.com/y4nedz4o](http://tinyurl.com/y4nedz4o)

kann dies eine wichtige Ergänzung der Lebensqualität in einer Wohnanlage bedeuten. Auch extensive Begrünungsformen können hierfür genutzt werden, hier ist aber eine Funktionstrennung nötig. Üblich sind Zonen für Vegetation, die nicht dauerhaft betreten werden, sowie Wege und Plätze, die vor allem der Erholungsnutzung dienen. Grundsätzlich sind ganze Parklandschaften möglich inkl. Rasen, Bäume, Wege etc. Hochbeete oder große Pflanztröge und Töpfe können auf Dachterrassen den Bewohner\*innen zum Nutzpflanzenanbau dienen. Hier ist allerdings eine vorausschauende statische Berechnung erforderlich, die das Gewicht der zusätzlichen Lasten bereits bei der Planung beachtet. Das spätere Aufstellen von Hochbeeten auf Dachflächen ist nicht ohne Weiteres möglich!

## Kosten und Nutzen

Je nach Art der Dachfläche (Größe, Neigung, Gebäudehöhe, Zugänglichkeit etc.) sowie Substratstärke und Pflanzenauswahl belaufen sich die Herstellungskosten einer extensiven Dachbegrünung auf rund 20–25 €/m<sup>2</sup>. Die Folgekosten für Pflege und Wartung belaufen sich auf etwa 0,5–3 €/m<sup>2</sup> je nach Pflanzenspektrum und Aufbau.

Die Baukosten für intensive Begrünungsformen sind wesentlich breiter gefächert und hängen sehr stark vom individuellen Gestaltungswunsch sowie der zukünftigen Nutzung des Daches ab. Darüber hinaus können je nach Substratstärke Adaptierungen am ganzen Baukörper erforderlich sein, um die Auflasten einer Intensivbegrünung aufzunehmen. Sehr einfache Intensivbegrünungen können bereits für rund 50–60 € je m<sup>2</sup> Nettovegetationsfläche hergestellt werden. Aufwendige Dachgärten können auch mehrere 100 € je m<sup>2</sup> Nettovegetationsfläche kosten. Einen weiteren Kostenfaktor stellt die erforderliche Erschließung der Dachflächen für die Bewohner\*innen dar.

Der erste und wesentlichste Nutzen betrifft die Bewohner\*innen selbst, denen eine attraktive Dachfläche zur Verfügung gestellt werden kann. Diese wirkt sich auf den Wert der Immobilie positiv aus und kann je nach Verwertungskonzept bei Veräußerung oder Vermietung auch entsprechend verdiskontiert werden. Sehr interessant ist in diesem Zusammenhang auch der in manchen Kommunen mögliche Geschoßflächenbonus für eine besonders hochwertige Gestaltung von Gebäuden und Stadtteilen.

Je nach Region und Kommune kann es bei der Errichtung von Gründächern zur Reduktion von Abwassergebühren kommen. Auch die dämmende Wirkung von Dachbegrünungen kann sich auf den Energiebedarf für Gebäudeheizung und -kühlung positiv auswirken und dauerhaft Kosten sparen.

Aufgrund der zahlreichen Vorteile für die Bewohner\*innen – aber auch die Stadt selbst – gewähren viele Gemeinden eine Förderung für Gründächer und verbessern zusätzlich den „Return on Invest“.



*Eine fassadengebundene Begrünung mit linearen Trögen*

## Prinzipien und Formen von Fassadenbegrünungen

Fassaden stellen die größten Flächen der Stadt dar. Sie sind außerdem weit- hin sichtbar und eine Visitenkarte der Architektur. In Zeiten des Klimawandels und unter Anerkennung der wesentlichen Rolle der Natur für das menschliche Wohlbefinden treten Grünfassaden immer mehr in den Fokus der Architektur, denn Grünfassaden vermitteln schon heute Lebensqualität und Klimaresilienz. Ein weiterer Aspekt des Biotope-City-Konzepts betrifft die Versorgung der Bürger\*innen mit selbst gestaltbarem Freiraum. Damit sind die Aspekte des Empowerment und der Umweltgerechtigkeit adressiert. Eine Biotope City ist nicht nur horizontal, sondern auch vertikal weitgehend durchgrünt. Bei der Wahl der Vertikalbegrünung ist die Möglichkeit der Betreuung und Gestaltung durch die Bewohner\*innen zu berücksichtigen sowie eine kosteneffiziente und resiliente Bautechnik.

Wichtige grundlegende Entscheidungen werden bereits in der Konzeptions- phase getroffen und haben auf alle nachgelagerten Planungsschritte Auswir- kungen – dazu gehört z. B. die Auseinandersetzung mit Anschlussflächen von bodengebundenen Fassadenbegrünungen, da sie die Ausgestaltung und Nutzbarkeit der Sockelzone beeinflussen (z. B. können Mieter\*innengärten im Erdgeschoß die Möglichkeiten für bodengebundene Begrünungen blockieren).

### Bodengebundene Begrünung

Bei der bodengebundenen Begrünung handelt es sich um die wahrscheinlich älteste Form der Bauwerksbegrünung. Sie ist kostengünstig und aus techni- scher Sicht relativ einfach umsetzbar. Die Pflanzen wurzeln direkt im Boden und erklimmen mit Haftorganen oder entlang von Kletterhilfen die Fassade. Daher ist es wichtig, diese Begrünung so früh wie möglich mitzudenken, da der Fassadenfuß vorbereitet werden muss. In der Regel wird eine Boden- verbesserung durchgeführt oder ein spezielles Substrat in die Pflanzgrube eingebracht.

Ist eine Bodenintervention am Fuße der Fassade nicht möglich, kann ein gro- ßes Pflanzgefäß aufgestellt werden. Durch den eingeschränkten Wurzelraum reduziert sich jedoch die Widerstandsfähigkeit gegen Trockenheit, Hitze und Frost erheblich.

Zur bodengebundenen Begrünung können unterschiedlichste Kletterpflan- zen genutzt werden. Man unterscheidet zwischen Selbstklimmern, wie Efeu und Wildem Wein, und Gerüstkletterpflanzen, die eine Kletterhilfe benötigen. Selbstklimmer erfordern geeignete Fassadenbauweisen, wie sie etwa bei gründerzeitlichen Bauwerken zu finden sind. Für Neubauten sind oft Gerüst- kletterpflanzen besser geeignet, denn moderne Wärmeverbundfassaden weisen eine zu geringe Tragfähigkeit der Putzschicht auf, um Selbstklimmer gesichert tragen zu können.



*Bodengebundene Begrünung mit Selbstkletterern*



*Einfache Trogbegrünungen mit Kletterpflanzen*



*Fassadengebundene Begrünungen*

## **i** Leitfaden Fassadenbegrünung



Der Leitfaden für Fassadenbegrünung bietet Fachleuten und interessierten Bürger\*innen wertvolle Informationen und dient als Entscheidungshilfe bei der Auswahl der optimalen Begrünungsart für verschiedene Fassaden. Er enthält Informationen über verschiedene Fassadenbegrünungssysteme, deren ökologische und technische Funktionen und gestalterische Möglichkeiten. Eine Systematik und eine Checkliste helfen, bei der Planung von Fassadenbegrünungen auf alle wesentlichen Rahmenbedingungen und notwendigen Voraussetzungen zu achten.

Download unter:  
[tinyurl.com/wmdkasp](http://tinyurl.com/wmdkasp)

Die Kletterhilfe kann aus Stäben, Seilen, Gittern oder Netzen bestehen und muss an die Anforderungen der gewählten Pflanzen angepasst werden. Kletterhilfen können die Pflanzen und damit das Wuchsbild steuern und auch selbst – speziell im blattlosen Winter – zum ästhetischen Element der Fassade werden. Auch nicht kletternde Pflanzen können an Fassaden emporwachsen. Bekannte Vertreter sind die Spalierobstbäume, die bei guter Pflege mehrere Geschoße hoch werden können.

### **Fassadengebundene Begrünung**

Die fassadengebundene Begrünung zeichnet sich dadurch aus, dass keine Verbindung des Substrates und der Pflanzenwurzeln mit dem natürlichen Boden besteht. Die Pflanzen wurzeln in Pflanztrögen oder sonstigen Substratträgern. Dabei können Pflanzgefäße auf Geschoßdecken, Auskragungen oder Balkonen aufgestellt sowie vor die Fassade gehängt werden. Die Bepflanzung von Pflanztrögen kann sowohl mit Kletterpflanzen als auch Sträuchern, Stauden und Gräsern erfolgen. Dies ermöglicht einen sehr hohen gestalterischen Spielraum.

Die jüngste Form der Fassadenbegrünung stellen sogenannte Living Walls dar. Diese werden in der Regel als vorgehängte, hinterlüftete Fassaden errichtet. Die Bepflanzung ist auf Stauden oder Kleingehölze beschränkt, die aus unterschiedlichen Substratträgern in Form von Modulen, Vliesen oder Kästen wachsen.

An einem Baukörper können die genannten Fassadenbegrünungen bunt gemischt werden. Im Grunde kann jede Fassade begrünt werden und so einen Beitrag zu Lebensqualität, Biodiversität und Mikroklima leisten. Wesentlich ist, dass die Begrünung der Fassaden von Beginn der Projektentwicklung an als fixe Komponente mitgedacht wird.

## **Grundlagen für die Konzeption von Fassadenbegrünungen**

### **Statik und Vorbereitung**

Bei der Konzeption einer Fassadenbegrünung muss deren Gewicht statisch berücksichtigt werden. Das Gewicht von Pflanztrögen kann je nach Größe sehr stark variieren und den Anforderungen an den Baukörper angepasst werden. Bei Kletterpflanzen müssen neben dem Eigengewicht der Pflanzen und der Kletterhilfe auch weitere physische Einwirkungen wie z. B. Schnee- oder Windlasten beachtet werden.

Im Fall von Selbstklimmern ist sicherzustellen, dass die Fassade genug Rauigkeit für die Haftscheiben und -wurzeln aufweist und dass es keine Risse oder anderen Öffnungen gibt, in welche die Pflanzen hineinwachsen und Schaden verursachen können. Falls diese Voraussetzungen gegeben sind, ist dies die weitaus kostengünstigste Lösung einer Fassadenbegrünung.

### **Regenwasserrückhalt**

Fassadenbegrünungen können auch zur Retention genutzt werden. Die Speicherfähigkeit ist systemabhängig sehr unterschiedlich. Trog- und wannenartige Systeme weisen meist ein höheres Retentionsvermögen auf, da sie über eine Anstauenebene und größere Substratkörper verfügen. Niederschlagswasser wird üblicherweise im Boden in Speicherteichen oder in Zisternen gesammelt und über eine geeignete Pumpe mittels Bewässerungsrohren an der Fassade verteilt. Systemabhängig kann auch eine direkte Einleitung des Niederschlags ohne Pumpe möglich sein (Kaskadenbewässerung).

# Nutzen und Nutzungsmöglichkeiten von Fassadenbegrünungen

## Fassadenbegrünung und Fauna

Eine Reihe von Singvogelarten in Mitteleuropa bauen ihre Nester selbstständig und dies gerne in Sträuchern und/oder Bäumen, so Amseln, Zaunkönige, Rotschwänze, Fittiche, Fliegenfänger u. a., aber auch Holztauben und Türkentauben (nicht Stadttauben!). Diese Vogelarten nehmen gerne auch Fassadenbegrünungen als Nistmöglichkeiten an, besonders, wenn sie im Sommer einen guten Blattschutz bieten. Die Fassadenbegrünung ist daher eine exzellente Ergänzung oder Ersatz für Sträucher im Freiraum.

## Fassadenbegrünung und soziale Nutzung

Der soziale Mehrwert von begrünten Fassaden korreliert sehr stark mit dem eingesetzten Typ bzw. dem System. Grundsätzlich eint alle Fassadenbegrünungen eine besondere Ästhetik. Die organische, lebendige und jahreszeitlich sich ändernde Optik und Haptik wird von vielen Stadtbewohner\*innen äußerst positiv wahrgenommen.

Sind die Pflanzen für die Anwohner\*innen erreichbar – sei es vom Boden, vom (eigenen) Balkon oder der Terrasse aus – steigt der soziale Mehrwert um ein Vielfaches. Fest installierte und ausreichend groß dimensionierte Pflanztröge, die auf Balkonen und Terrassen stehen, bieten den Bewohner\*innen die Möglichkeit, eigene Nutz- und Zierpflanzen zu kultivieren und zu pflegen.

## Kosten und Nutzen

Die Kosten für bodengebundene Begrünung sind gering. Eine einzige Kletterpflanze kann auf Dauer 50 m<sup>2</sup> und mehr bedecken und Höhen bis in die 7. oder 8. Etage erreichen. Handelt es sich z. B. um eine Sichtbeton- oder Ziegelfassade ohne Dämmung und ist natürliches, gutes Erdreich am Fassadenfuß vorhanden, beschränken sich die Kosten auf Pflanzen und Pflanzung. Üblicherweise werden je nach Standort und Fassade aber 10–50 €/m<sup>2</sup> angenommen – Kosten, die vor allem für die Instandsetzung bei der Vorbereitung der Fassade anfallen können. Werden Kletterhilfen benötigt, steigen die Kosten deutlich an, beginnend mit rund 100 €/m<sup>2</sup> begrünter Fassade.

Fassadengebundene Begrünungen sind in der Herstellung aufwendiger und kostenintensiver. Hier ist die Wahl der Materialien für Pflanztröge und Kletterhilfen ein entscheidender Faktor. Am günstigsten sind Ort- oder Fertigbetontröge. Die Investitionskosten beginnen etwa beim Doppelten der bodengebundenen Begrünung mit Rankhilfe. Living Walls sind die teuerste und anspruchsvollste Variante der Fassadenbegrünung. Die Kosten sind sehr unterschiedlich, je nach Anbieter\*in. Es muss hier aber mit mindestens 500 €/m<sup>2</sup> gerechnet werden.

Die Pflege- und Erhaltungskosten für Fassadenbegrünungen sind sehr unterschiedlich. Der Biotope-City-Ansatz, die Bewohner\*innen zu aktivieren und diesen die Pflege der wohnungsbezogenen Tröge in die Hand zu geben, hilft, die laufenden Kosten signifikant zu reduzieren und gleichzeitig die Wertschätzung und die Identifikation mit dem Wohnort zu steigern.

Eine professionelle Pflege ist an den Allgemeinflächen notwendig. Das Mindestanforderungsmerkmal für die Pflege von bodengebundenen Fassadenbegrünungen liegt bei einem Pflegedurchgang pro Jahr. Dabei werden Laub und totes Pflanzenmaterial entfernt, Kletterhilfen und Bewässerung geprüft sowie

## Brandschutz

Wie bei allen Fassaden sind auch bei begrünten Fassaden Vorkehrungen betreffend Brandschutz zu treffen. Bei Gebäuden der Gebäudeklasse 4 und 5 laut OIB-Richtlinie sind vorgehängte Fassaden jedenfalls so auszuführen, dass bezogen auf das zweite über dem Brandherd liegende Geschoß eine Brandweiterleitung über die Fassade und das Herabfallen großer Fassadenteile wirksam eingeschränkt werden können.

Die Nachweismöglichkeit besteht in einer Prüfung nach ÖNORM B 3800-5 oder einer gleichwertigen Methode. Betreffend Brandverhalten sind die Anforderungen der Tabelle 1a der OIB-Richtlinie 2 bzw. der Tabelle 1 der OIB-Richtlinie 2.3 einzuhalten.

## Grünwand der MA 48



Die Pflegekosten der Grünwand der Wiener Magistratsabteilung 48, welche zum Zeitpunkt ihrer Errichtung eine der ersten großen fassadengebundenen Begrünungen in Wien und die größte Living Wall in Europa war, belaufen sich derzeit auf rund 15 €/m<sup>2</sup> jährlich.

Dünger eingebracht und natürlich ein Pflanzschnitt (Freihalten von Fenstern etc.) und eine Leitung der Pflanzen hergestellt. Um die Pflege zu vereinfachen, ist frühzeitig über den Zugang zu den Flächen nachzudenken. Erfolgt die Pflege vom Boden aus, müssen Steiger oder Hubarbeitsbühnen eingesetzt werden, die entsprechende Aufstellflächen benötigen. Erfolgt die Pflege durch Gebäudekletterinnen bzw. Gebäudekletterer, benötigen diese entsprechende Sicherungspunkte (MA 22 2019).

Die Pflege von Selbstklimmern an Feuermauern ist am kostengünstigsten, da meist nur die Umrandung geschnitten wird. Überwuchsleisten am Gebäuderand verringern den Pflegeaufwand.

Living Walls sind auch im Bereich der Pflege die teuerste Option. Einzelne Hersteller\*innen bieten mittlerweile Lösungen an, bei denen ganze Pflanzmodule getauscht werden können, falls Pflanzen absterben. Diese kommen vorkultiviert auf die Baustelle und integrieren sich perfekt in die bestehende Grünwand. Die Anzahl an Pflegegängen variiert je nach Hersteller\*in.

Besonders wichtig ist die Anwuchspflege und -kontrolle, da Pflanzen in dieser Phase noch recht empfindlich und Komponenten der Bewässerung eventuell noch nicht optimal justiert sind. Die Anwuchspflege sollte bestenfalls dem ausführenden Betrieb übergeben werden.

### **Vielfalt an Gestaltungsmöglichkeiten für unterschiedliche Gebäude und Anwendungsfelder**

National und international gibt es ein breites Spektrum an innovativen Lösungsansätzen zur Umsetzung von Fassadenbegrünungen für unterschiedliche Gebäudetypen.



Der „One Central Park“ in Sydney  
(Foster and Partners,  
Ateliers Jean Nouvel  
and PTW Architects)



Das Pariser Wohnhaus „Tower Flower“ mit 380 Pflanztrögen  
(Architekt Edouard Francois)



Der „Bosco Verticale“ in Mailand mit rund 900 Bäumen auf der Fassade  
(Stefano Boeri,  
Laura Gatti)



Das „Musée du Quai Branly“ in Paris mit einer 200 m langen und 12 m hohen Grünwand  
(Gilles Clément and Patrick Blanc)



Das „BHV-HOMME“ Kaufhaus in Paris mit seiner fassadengebundenen Begrünung  
(Patrick Blanc)



Der MFO-Park in Zürich als „Grüne Halle“ für u. a. Kulturveranstaltungen  
(raderschallpartner ag landschaftsarchitekten und Burckhardt + Partner Architekten)

# Sicherung der Qualitäten

In der Phase der Konzeption einer Biotope City sind insbesondere folgende Instrumente der Qualitätssicherung empfehlenswert bzw. notwendig:

1. Interdisziplinäres, integrales und kooperatives Verfahren
2. Vereinbarungen zur Sicherung der Qualitäten des städtebaulichen und freiraumplanerischen Konzepts
3. Aufbau von Koordinations- und Kommunikationsstrukturen
4. Sicherung der Qualitäten durch die Flächenwidmung und die Bebauungsplanung

## Interdisziplinäres, integrales und kooperatives Verfahren zur Konzeption einer Biotope City

Traditionelle, sequenzielle Planungsverfahren beruhen darauf, dass Planungsaktivitäten nacheinander erfolgen und so lange wiederholt werden, bis das Ergebnis den Zielen entspricht oder andere Ziele gesetzt werden. Die Umsetzung einer Biotope City erfordert jedoch eine vernetzte Herangehensweise. Bereits von Beginn an, mit der Erstellung des städtebaulichen Konzepts, muss auf interdisziplinäre, integrale und kooperative Verfahren gesetzt werden, in denen alle Akteur\*innen in einem offenen Dialogprozess beteiligt sind.

Expert\*innen unterschiedlichster Fachrichtungen (und zukünftige Nutzer\*innen oder deren Interessensvertreter\*innen) werden am kreativen Prozess entsprechend früh und umfassend beteiligt. Diese Vorgangsweise vermeidet durch Transparenz und gut organisierte Kommunikationsprozesse Diskrepanzen und Parallelarbeit und wirkt somit kosten- und zeitsparend.

Das Konzept „Biotope City“ als Leitbild und Ausgangskonsens muss naturgemäß den lokalen Gegebenheiten angepasst werden. Das städtebauliche Konzept oder eine vergleichbare planerische Festlegung implementiert das spezifische Konzept der Biotope City und sorgt für die gemeinsame Leitidee, als roter Faden im Ablaufprozess, auf dessen Basis die einzelnen Planungsteams facettenreich und individuell arbeiten können.

Beispiel Stadt Wien

### Kooperative Planungsverfahren

i



Im Gegensatz zu Wettbewerbsverfahren bieten kooperative Planungsverfahren die Möglichkeit von gemeinsamen, interdisziplinären Lösungsansätzen. Dadurch können die vielfältigen Anforderungen unterschiedlicher Gruppen und Interessen berücksichtigt werden.

In Wien gibt es seit mehreren Jahren Erfahrungen in der Umsetzung dieser Planungsprozesse. Auch das Entstehen einer Biotope City wird durch solche Verfahren unterstützt, da sie die Abstimmung zwischen den Disziplinen in der Planung erleichtern und helfen, mit komplexen Planungsanforderungen umzugehen.

*Zum Weiterlesen:  
Grundlagen für kooperative  
Planungsverfahren – Online  
verfügbar: [tinyurl.com/y4flluva](https://tinyurl.com/y4flluva)*

## **i Städtebauliche Verträge zur Sicherung der Qualitäten einer Biotope City**

In vielen Städten gibt es die Möglichkeit, städtebauliche Verträge zur Sicherung bestimmter Qualitäten abzuschließen. Sie ergänzen das hoheitliche Instrumentarium der Raumplanung. Die Vertragspartner\*innen, also private Investor\*innen, verpflichten sich gegenüber der Stadt, z. B. grüne Infrastruktur in einer bestimmten Qualität zu errichten.

Als einer der ersten städtebaulichen Verträge wurde 2015 der städtebauliche Vertrag zwischen der Stadt Wien und den Projektträger\*innen für die „Danube Flats“ abgeschlossen. Bestandteil des Vertrages waren unter anderem Verpflichtungen bezüglich der Grün- und Freiräume. So verpflichteten sich die Errichter\*innen, u. a. eine Verbesserung der Anbindung an die Uferzone zu schaffen sowie die Ufergestaltung zur „Neuen Donau“ und die Vorplatzgestaltung zur U1-Station „Donauinsel“ zu übernehmen (Stadtrechnungshof Wien 2017).

Auch für die Biotope City Wienerberg wurde eine vergleichbare Vereinbarung aufgesetzt, um die grundlegenden Qualitäten zu sichern (siehe nebenstehenden Infokasten).

## **Vereinbarungen zur Sicherung der Qualitäten des städtebaulichen und freiraumplanerischen Konzepts**

Die Grundsätze und Ziele müssen zur weiteren Qualitätssicherung für den gesamten Planungs- und Umsetzungsprozess schriftlich niedergelegt und durch alle Beteiligten anerkannt und rechtsverbindlich gemacht werden. Erst damit kann die bauliche und landschaftsarchitektonische Qualität im Planungs- und Umsetzungsprozess gesichert werden. Wichtig ist, dass auch alle zukünftigen Akteur\*innen über die zu Beginn festgelegten Grundsätze informiert werden.

Die Qualitätssicherung ist in allen Phasen notwendig – vom städtebaulichen Konzept über die Fertigstellung des neuen Stadtquartiers bis hin zur Weiterentwicklung im Bestand. Grundlagen dafür sind rechtsverbindliche städtebauliche Verträge. Diese Form der Vertragsraumordnung schafft Rechtssicherheit für Investor\*innen und verbessert die Steuerungsmöglichkeiten der Stadt.

Wie die bisher abgeschlossenen Verträge zeigen, lassen sich damit zentrale Qualitäten für die Gestaltung von sowohl (teil-)öffentlichen als auch privaten Flächen, Beiträge zu sozialer und technischer Infrastruktur oder auch Erhaltungspflichten vereinbaren.

### **Biotope City Wienerberg – Masterplan mit Qualitätenkatalog**

Das im kooperativen Projektentwicklungsverfahren entwickelte städtebauliche Konzept sowie die abgeleiteten Planungskriterien und Qualitäten wurden als Grundlage für die Erstellung eines „Masterplans mit Qualitätenkatalog“ genommen. Der „Masterplan mit Qualitätenkatalog“ ermöglicht eine Qualitätssicherung, die vom Widmungsinstrumentarium nicht abgedeckt werden kann.

Der Masterplan schärfte und konkretisierte die Überlegungen des interdisziplinären, kooperativen Projektentwicklungsverfahrens und führte zu einem verpflichtenden Qualitätenkatalog für die weiteren Entwicklungs-, Planungs- und Umsetzungsschritte. Auszug aus dem Qualitätenkatalog des Masterplans:

#### **Soziale Grundsätze**

- Kooperative Quartiersentwicklung
- Soziale Diversität durch vielseitige Wohnkonzepte
- Belebung des Quartiers durch eine Bespielung der Mikroachse und Bereitstellung von bauplatzübergreifenden sowie hausbezogenen Neben- und Gemeinschaftsflächen
- Identitätsbildung
- Integration von Sozial- und Bildungseinrichtungen/-Infrastruktur

#### **Stadtplanerische Grundsätze**

- Gemeinsames städtebauliches Leitkonzept mit verbindlichem Masterplan
- Oberflächlich autofreie Anlage
- Bauplatzübergreifende großzügige und attraktive Grünräume / städtische Räume mit Nutzungsvielfalt und -intensität
- Bauplatzübergreifende Planung von Sockelgeschoßen, Baustellenlogistik, ökologischen Baumaterialien, Versorgungskonzept, technischer Gesamtkonzeption (Nutzung von nachhaltigen Energiepotenzialen)
- Abgestimmter Bauablauf

#### **Begrünungen und Freiräume**

- Gemeinsames Gestaltungs- und Nutzungskonzept
- Naturnahe Freiräume mit Erdkernen und Einsatz von Großbäumen
- Intensiv gestaltete Parkbereiche südlich der Mikroachse

## Aufbau von Koordinations- und Kommunikationsstrukturen

Der Aufbau funktionierender Koordinations- und Kommunikationsstrukturen zwischen sowie innerhalb der Handlungs- und Entscheidungsebenen ist entscheidend für das Gelingen einer Biotope City. Vor allem bei der Beteiligung mehrerer Projektentwickler\*innen oder Investor\*innen sind eine laufende Kommunikation und damit auch ein Austausch notwendig.

Wichtig sind sowohl eine Kontrollfunktion von „außen“ durch die Kommune oder externe Expert\*innen als auch eine „innere“ Kontrollfunktion bzw. -einrichtung zwischen den Investor\*innen und Projektentwickler\*innen.

Die Größe der Konsortien sowie die Anzahl der unterschiedlichen Materien (Servitutsverträge, Behörden, Gemeinschaftsflächen) erhöhen die Komplexität und bedürfen klar definierter Schnittstellen sowie einer hinsichtlich der Biotope-City-Themen geschulten, fachlichen Begleitung über den ganzen Prozess hinweg.

Eine gut ausgestattete und funktionierende Projektsteuerung muss auch über die Möglichkeit einer effizienten Qualitätskontrolle und über Mechanismen zur Sicherung der festgelegten Qualitäten verfügen. Für die Aufrechterhaltung der Leitidee nach Abschluss der Baumaßnahmen ist die Einsetzung eines Quartiersmanagements erforderlich.

- Gestalteter Übergang zum Sww-Streifen (Schutzgebiet Wald- und Wiesengürtel)
- Zugang zu privatem Freiraum je Wohneinheit
- Vielfalt an gemeinschaftlich nutzbaren Flächen
- Minimale Versiegelung und Einbezug von Regenwassermanagement, Einbringung von frischem Oberboden
- Diversität von Pflanzen und Tieren

### Architektonische Grundsätze

- Gebäudekonzept nach „Glück'schen Prinzipien“, ökologische und ökonomische Gebäudestrukturen und Geometrien mit hohem sozialen Wert
- Bandbreite an Wohnmodellen
- Effiziente Wohnungstypologien
- Lebendige Erdgeschoßzone
- Gemeinschaftliche Einrichtungen

### Organisatorische Qualitätssicherung

- Kooperatives Quartiersmanagement für Vernetzung, Imagebildung, Information und Kommunikation, Abstimmung der Gemeinschaftsflächen, Empowerment (Wissensvermittlung, Unterstützung von Eigeninitiativen etc.) und Evaluierung
- Gemeinsames Verwertungs-, Nutzungs- und Verwaltungskonzept
- Koordiniertes Besiedlungsmanagement, Beauftragung der Architekt\*innen und Sonderkonsulent\*innen, abgestimmte Baueinreichungen
- Koordinierte Bauausschreibung und -ablauf

### Stadtsoziologische Aspekte

- Einrichtung eines kooperativen Quartiersmanagements
- Förderung von Identitätsbildung
- Sicherung von sozialer und kultureller Diversität
- Moderation offener Planungsprozesse
- Bauplatzübergreifende Kooperationen für die Nutzung von gemeinschaftlicher Infrastruktur

Der vollständige Qualitätskatalog zum Download: [tinyurl.com/y2js2665](http://tinyurl.com/y2js2665)

Beispiel

### Quartiersbeirat Oberes Hausfeld



Am Oberen Hausfeld in Wien, einem neu geplanten Stadtteil mit 3.600 Wohnungen, wurde zur Qualitätssicherung ein Quartiersbeirat mit Expert\*innen aus Städtebau, Architektur und Landschaftsplanung in Zusammenarbeit mit den Planer\*innen und Bauträgern eingerichtet. Dieser soll nicht nur die städtebaulichen Verfahren, sondern bis zur Realisierung, als ergänzendes Gremium, den Prozess begleiten. Eine städtebauliche Vereinbarung zwischen den Grundstückseigentümer\*innen, Bauträgern und der Stadt Wien sichert das Gremium ab und beinhaltet unter anderem auch eine mikroklimatische Analyse und Begleitung.

Die Aufgaben des Quartiersbeirats:

- Vermittlung der Zielsetzungen des Rahmenplans
- Kontinuierliche Begleitung des Entwicklungs- und Planungsprozesses
- Beratung der Stadt Wien und der Bauträger in Entwicklungsfragen
- Beurteilung der architektonischen und freiraumplanerischen Qualitäten
- Beratung in der Auswahl von Baugruppen über Auswahlverfahren bzw. Nutzungswettbewerbe

Weitere Informationen unter: [tinyurl.com/y4fl7bgq](http://tinyurl.com/y4fl7bgq)

## Toolbox für klimaresiliente Stadtplanung & Architektur



Assessment –  
Grundlagenanalyse



Pre-Certification –  
Optimierung in  
Vorentwurfsplanung



Certification –  
Qualitätssicherungsinstrument  
für Entwurfs- & Detailplanung



Competition –  
Städtebau- &  
Architekturwettbewerbe



GREENPASS-Bewertungs-  
blume für Klimaresilienz  
hinsichtlich sechs urbaner  
Themenfelder: Klima, Wasser,  
Luft, Biodiversität, Energie  
und Kosten

## Sicherung der Klimaresilienz durch Simulations- und Bewertungstechnologie

In Zeiten des Klimawandels und urbanen Wachstums ist es nicht mehr ausreichend, die Thematik „Klimaresilienz“ mit wenigen Sätzen zu thematisieren und qualitativ zu beschreiben. Es entspricht dem derzeit aktuellem Wissenstand, modernste Simulations- und Bewertungstechnologie zum Einsatz zu bringen und damit die Klimaresilienz von neuen Stadtteilen für die kommenden Jahrzehnte zu sichern. Eine mikroklimatische Begleitung von den ersten Entwurfschritten bis zur Finalisierung der Detailplanung ist keine Option, sondern der einzige verantwortungsvolle Umgang, um der Herausforderung der urbanen Überhitzung und dem Verlust der Lebensqualität zu begegnen.

Die im Zuge der Entwicklung der Biotope City angewendete GREENPASS-Methodik empfiehlt den folgenden Qualitätssicherungsprozess über die Entwicklungsphasen hinweg:

### Phase 1 – Stadtentwicklungsplanung

- Festlegung der wesentlichen Kenngrößen des neuen Stadtgebiets (Bebauungsdichten, Typologien, Straßennetz/Mobilität, Infrastruktur etc.)
- Entscheidungshilfen durch GREENPASS-Technologie für Stadttypologien, Orientierung und Anordnung der Baukörper, Optimierung und Anordnung der Bebauungstypen, Festlegung von Zielwerten für weitere Entwicklungsschritte, Beitrag zu UVP-Verfahren

### Phase 2 – Städtebaulicher Wettbewerb

- Genaue Beschreibung und Anforderungen hinsichtlich Verkehr, Schule, Typologien etc. in Auslobungsunterlagen
- Auslobungstexte zu klimaresilienter Stadtplanung, Klimaresilienzhandbuch mit Erkenntnissen aus Voruntersuchung, Zielwerte für Beiträge, Dos & Don'ts klimaresilienter Stadtplanung, Vorprüfung (quantitativ bei einstufigen Verfahren; qualitativ und quantitativ bei mehrstufigen Verfahren), Optimierung des insgesamt siegreichen Entwurfs, Festlegung von Zielwerten für Bauplätze, Empfehlung von Designprinzipien

### Phase 3 – Bauplatzentwicklung

- Festlegung des Entwurfs der Bebauung und Freiräume
- Klimaresilienzhandbuch mit Erkenntnissen aus Voruntersuchung, Zielwerte für Beiträge bzw. Detailplanung, Dos and Don'ts klimaresilienter Stadtplanung, Vorprüfung (quantitativ bei einstufigen Verfahren; qualitativ und quantitativ bei mehrstufigen Verfahren), Optimierung des insgesamt siegreichen Entwurfs

### Phase 4 – Detailplanung

- Weiterentwicklung des Entwurfs bis zur Ausschreibung
- Quantitative Prüfung des Entwurfs, Optimierung des Entwurfs, offizielle Zertifizierung als Qualitätsnachweis, Bestätigung der Einhaltung der Zielwerte, Zertifizierung des gesamten Stadtquartiers

Dieser Prozess ist auch auf Stadterneuerungsgebiete, Blockrandsanierungen und Einzelprojekte übertragbar.

## Sicherung der Qualitäten durch die Flächenwidmung und die Bebauungsplanung

Städtebauliche Konzepte lassen Handlungsspielräume offen, deshalb ist es wichtig, zentrale Maßnahmen möglichst verbindlich festzulegen sowie eine laufende Prüfung der Ziele und der Qualitäten durchzuführen. Erkenntnisse aus dem Umsetzungsprozess können zu Anpassungen des Masterplans führen, wobei zentrale Qualitäten gesichert werden müssen.

Auf Basis der Raumplanungsgesetze und der Bauordnungen sowie durch die Planungsinstrumente der Städte – insbesondere den Flächenwidmungs- und Bebauungsplan – lassen sich Biotope-City-Maßnahmen rechtsverbindlich verankern.

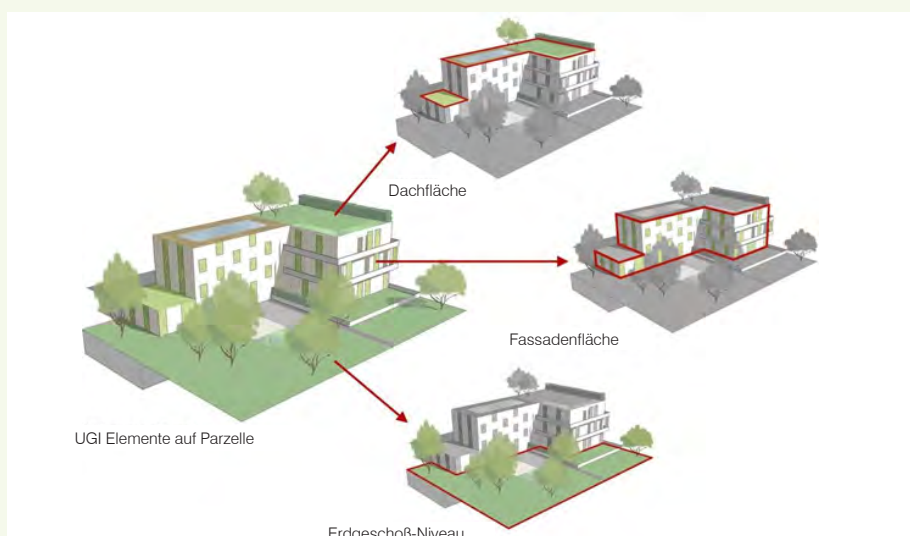
### Grün- und Freiflächenfaktor zur quantitativen Sicherung der Durchgrünung

Ein Grün- und Freiflächenfaktor (GFF) zur Steuerung der Durchgrünung von Quartieren kommt in mehreren Städten und in Projektentwicklungen zum Einsatz. Das Prinzip ist vergleichbar mit der Geschoßflächenzahl als städtebaulicher Maßzahl, bei der die Geschoßfläche durch die Grundstücksfläche dividiert wird. Bei Grün- und Freiflächenfaktoren werden die naturhaushaltswirksamen Flächen durch die Grundstücksfläche dividiert.

Für den Grün- und Freiflächenfaktor kann ein Zielwert (z. B. auf Ebene der Bebauungsplanung oder als Wettbewerbsvorgabe) vorgegeben werden, der von den einzelnen Projekten erreicht werden muss. Auch ein Vergleich oder eine laufende Evaluierung wird mit dieser quantitativen Maßzahl ermöglicht.

Für die Berechnung des GFF werden Elemente der städtischen grünen (und blauen) Infrastruktur (Baum, Rasen, Oberflächenmaterialien, Feuchtbiotope etc.) durch Division einer Referenzfläche zu einer städtebaulichen Maßzahl. Die Flächen werden mit unterschiedlichen Multiplikationsfaktoren gewichtet, da die einzelnen Elemente grüner Infrastruktur unterschiedliche Leistungen erbringen – eine extensive Dachbegrünung ist z. B. nicht mit einer Wiese mit Bodenanschluss und Bäumen vergleichbar (Ring et al. 2021).

Auch in der Biotope City Wienerberg wurde der Grün- und Freiflächenfaktor für die einzelnen Bauplätze errechnet, um die Begrünungen auch quantitativ vergleichen zu können.



Die unterschiedlichen Elemente urbaner grüner Infrastruktur werden in Bezug zu verschiedenen Referenzflächen gesetzt und ergeben so einen quantitativen und vergleichbaren Überblick über den Umfang der Begrünungsmaßnahmen auf einem Baufeld bzw. einer Parzelle.

Mehr Informationen unter: [www.boku.ac.at/rali/ilap](http://www.boku.ac.at/rali/ilap)

Beispiel Biotope City  
Wienerberg

### Sicherung der Qualitäten durch die Flächenwidmung und die Bebauungsplanung

Neben der Vorschreibung der gärtnerischen Ausgestaltung (G) der „grünen Finger“ der Biotope City Wienerberg oder der Sicherung der Durchquerung mit § 53-Flächen sind in den textlichen Bestimmungen weitere qualitätssichernde Maßnahmen enthalten.

Sicherung des zukünftigen Baumbestandes: *„Für alle Flächen, für die die gärtnerische Ausgestaltung (G) vorgeschrieben ist, sind bei unterirdischen Bauten Vorkehrungen zu treffen, um das Pflanzen von Bäumen zu sichern.“*

Sicherung durchgängiger Frei- und Grünräume in den „Fingern“ der Biotope City Wienerberg: *„Für die mit BB3 bezeichneten Grundflächen wird bestimmt: die Errichtung von Einfriedungen ist untersagt.“*

Sicherung der Dachbegrünung: *„Mit Ausnahme der Struktureinheit 5 sind im Baubereich die zur Errichtung gelangenden Dächer von Gebäuden mit einer bebauten Fläche von mehr als 12 m<sup>2</sup> bis zu einer Dachneigung von 15 Grad entsprechend dem Stand der Technik zu begrünen.“*

# Strategische Umweltprüfung und Umweltverträglichkeitsprüfung

Weitere relevante Qualitätswerkzeuge vonseiten der öffentlichen Hand sind die Strategische Umweltprüfung (SUP) sowie die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP). Im Folgenden werden das diesbezügliche Instrumentarium und die Verfahrensweise in Österreich und speziell in Wien dargestellt – analoge Regelungen gibt es auch in anderen Ländern.

## Strategische Umweltprüfung (SUP)

Liegt bei einem Projekt eine wesentliche Abweichung gegenüber der bisherigen Rechtslage, ein UVP-pflichtiges oder ein Natura-2000-Gebiet vor, so ist im Zuge der Flächenwidmung eine SUP vonseiten der öffentlichen Hand durchzuführen.

Neben der Feststellung der SUP-Notwendigkeit beurteilt in Wien die Wiener Umweltschutzbehörde (WUA) die geplante Widmungsänderung im Hinblick auf Auswirkungen im Bereich

- der Vernetzung von übergeordneten Grünräumen,
- der Frei- und Grünflächen im dicht bebauten Stadtgebiet,
- der Innenhöfe von Baublöcken,
- der landwirtschaftlichen Gebiete der Stadt,
- der Erholungsflächen (Sww, Spk, Epk...),
- der Erschließung (Fußgänger- und Radverkehr, Anschluss an den Öffentlichen Verkehr, Stellplätze in Innenhöfen, motorisierter Individualverkehr etc.) sowie
- hinsichtlich der Festsetzung von Fassadenbegrünungen an Straßenfronten und Dachbegrünungen.

Gemeinsam mit der MA 21 kommt der WUA somit eine wesentliche Rolle in der Beurteilung der voraussichtlichen Umweltauswirkungen einer geplanten städtebaulichen Entwicklung auf die relevanten Schutzgüter zu. Betrachtet werden u. a. die Lebensqualität sowie die Gesundheit der Bevölkerung, die biologische Vielfalt, Flora und Fauna, Boden und Grundwasser, (Mikro-)Klima, Landwirtschaft – auch im Hinblick auf zusätzlich mögliche, durch den Bebauungsplan nicht abgesicherte Maßnahmen zur Optimierung der Umweltauswirkungen.

*Vertiefende Informationen bei der WUA: [tinyurl.com/y58de7yk](https://tinyurl.com/y58de7yk)*

## Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP)

Bei Vorhaben, die die Schwellenwerte nach dem Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz (UVP-G) erreichen, ist eine Umweltverträglichkeitsprüfung durchzuführen. Diese wird öffentlich aufgelegt und ermöglicht der betroffenen Öffentlichkeit Parteienstellung. Seitens der Projektwerber\*innen ist dafür eine Umweltverträglichkeitserklärung (UVE) bei der MA 22 einzureichen.

Aufgabe einer UVP ist, die Auswirkungen auf fachlicher Grundlage und unter Berücksichtigung von Wechselwirkungen darzulegen, die ein Vorhaben auf

- Menschen und die biologische Vielfalt einschließlich der Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume,
- Boden, Wasser, Luft und Klima,
- Landschaft sowie
- Sach- und Kulturgüter

hat oder haben kann, Maßnahmen zu prüfen, um Auswirkungen zu optimieren, Vor- und Nachteile von geprüften Alternativen darzulegen etc. Hinsichtlich der beurteilungsrelevanten Schutzgüter werden die Wirkfaktoren (u. a. Lärm, Luftschadstoffe, Licht/Beschattung, Flächenverbrauch, Veränderung Funktionszusammenhänge, Veränderung Erscheinungsbild) erfasst und dargestellt.

Ergänzend zu den bereits in vorgelagerten Prozessen – wie z. B. in einer Qualitätsvereinbarung im Rahmen des städtebaulichen Vertrages – verankerten umweltrelevanten Maßnahmen (wie z. B. der Begrünung möglichst vieler Gebäudeflächen) besteht hier die Möglichkeit, seitens der Projektwerber\*innen weitere UVE-Maßnahmen darzulegen bzw. seitens der Behörden diese vorzuschreiben.

## Quellenverzeichnis und weiterführende Literatur

- Adam Dietmar, 2016. Grundbau und Bodenmechanik 1. Skriptum Technische Universität, Wien.
- Auböck + Kárász Landschaftsarchitekten, 2016. CCA – Biotope City | Masterplan Freiraum.
- BMNT – Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, 2017. Bundesabfallwirtschaftsplan 2017.
- Brunner Paul H., 2011. Urban Mining – A Contribution to Reindustrializing the City. In: Journal of Industrial Ecology 15 (3), 339–341.
- de Wit M., Hoogzaad J., Ramkumar S., Friedl H., Douma A., 2018. The Circularity Gap Report 2018: An analysis of the circular state of the global economy.
- Glück H., Fassbinder H., Auböck M., Kárász J., Rödel R., Sumnitsch F., Lainer R., Käfer A., Scharf B., Huber M., Gutmann R., 2015. Masterplan mit Qualitätenkatalog. Interdisziplinäres Planungsteam CCA (Hrsg.), GESIBA in Kooperation mit Wien-Süd und Mischek / Wiener Heim.
- Innovationslabor GRÜNSTATTGRAU, 2020. Green Market Report. Bauwerksbegrünung in Österreich. Zahlen, Daten, Märkte.
- MA 21 – Stadtteilplanung und Flächennutzung, 2015. Grundlagen für kooperative Planungsverfahren. Werkstattbericht 149.
- MA 22 – Wiener Umweltschutzabteilung, 2015. Urban Heat Island – Strategieplan Wien.
- MA 22 – Wiener Umweltschutzabteilung, 2019. Leitfaden Fassadenbegrünung.
- Magistrat der Stadt Wien, 2004. Richtlinien für umweltfreundliche Baustellenabwicklung. Technischer Abschlussbericht, Abschlussbericht EU-LIFE-Programm, Wien.
- Peduzzi Pascal, 2014. Sand, rarer than one thinks. UNEP Global Environmental Alert Service (GEAS), Genf.
- Popp-Hackner V., Hackner G., 2017. Wiener Wildnis. Wien
- Prokop Gundula, 2019. Bodenverbrauch in Österreich. Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, Wien.
- Ring Z., Damyanovic D., Reinwald F., 2021. Green and Open Space Factor Vienna: a steering and evaluation tool for urban green infrastructure. In: IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 323 012082.
- Schönfeld Philipp, 2019. „Klimabäume“ – welche Arten können in Zukunft gepflanzt werden? Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau (Hrsg.). Stadtrechnungshof Wien, 2017. Prüfung des Vollzuges des § 1a Bauordnung für Wien, Städtebauliche Verträge.
- Stadtrechnungshof Wien, 2017. MA 21A, MA 21B, MA 28, MA 42, MA 56, MA 69, Prüfung des Vollzuges des § 1a Bauordnung für Wien Städtebauliche Verträge. Prüfungsersuchen gem. § 73e Abs. 1 WStV vom 22. Dezember 2017
- Wittmer Dominic, 2006. Kupfer im regionalen Ressourcenhaushalt – Ein methodischer Beitrag zur Exploration urbaner Lagerstätten. vdf Hochschulverlag an der ETH Zürich.

## Abbildungsverzeichnis

- Soweit nicht anders angegeben, stammen die Fotos und Abbildungen vom Projektteam.
- S. 7: Oben und unten: MA 22 – Wiener Umweltschutzabteilung
- S. 10: WUA
- S. 16: M. Pendl
- S. 17: Bild von Mabel Amber, Messianic Mystery Guest auf Pixabay
- S. 24: Mitte: Jelle Reumer; Unten: Teresa Wolf
- S. 27: Mitte: Knollconsult
- S. 29: Oben: Foundation Biotope City, Mitte und unten: MA 22 – Wiener Umweltschutzabteilung
- S. 31: MA 22 – Wiener Umweltschutzabteilung
- S. 32: Von links oben nach rechts unten:  
 Author Sardaka Creative Commons Attribution 3.0 Unported license.  
 Bild von Free-Photos auf Pixabay  
 Helga Fassbinder  
 Author Fred Romero, Creative Commons Attribution 2.0 Generic,  
<https://creativecommons.org/licenses/by/2.0/deed.en>  
 Author harry\_nl. Attribution-NonCommercial-ShareAlike 2.0 Generic (CC BY-NC-SA 2.0)  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.0/>  
 Author Roland zh Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported  
<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.en>
- S. 33: Stadt Wien | Stadtentwicklung
- S. 35: Stadt Wien | Stadtentwicklung

# Biotope City – Bauanleitung für eine klimaresiliente, grüne und naturinklusive Stadt



## Heft 1 – Grundlagen einer Biotope City

Das Heft 1 beschreibt die Grundlagen und Ziele des Konzepts der Biotope City.

- Mehrwert einer Biotope City
- Die Grundsätze einer Biotope City
- Das Pilotprojekt: die Biotope City Wienerberg



## Heft 2 – Konzeption

Im Heft 2 wird die Umsetzung einer Biotope City von der ersten Idee bis zur Bebauungsplanung beschrieben.

- Entwicklung einer gemeinsamen Vision im Sinne einer Biotope City
- Mikroklimatische Optimierung des städtebaulichen Konzepts
- Fixieren grundlegender Qualitäten und Quantitäten



## Heft 3 – Planung

Das Heft 3 beschreibt die konkrete Planung einer Biotope City vom Vorentwurf bis zur Einreichplanung.

- Vorentwurf und Entwurf der Freiräume und der Gebäudebegrünung
- Optimierung der Biotope-City-Umsetzungsmaßnahmen
- Qualitätssicherung in der Einreichung



## Heft 4 – Umsetzung

Das Heft 4 beschreibt die Umsetzung und Errichtung einer Biotope City von der Ausführungsplanung bis zur Fertigstellung.

- Umsetzung der Freiräume und der Gebäudebegrünung
- Ausführungsplanung und Ausschreibung
- Umfassende Qualitätssicherung in der Umsetzung



## Heft 5 – Bewohnen

Das Heft 5 behandelt den Erstbezug sowie die Erhaltung einer Biotope City.

- Wohnen in einer Biotope City
- Pflege einer Biotope City
- Erste Erfahrungen aus der Besiedelung der Biotope City Wienerberg