

Wiener Grünflächen- und Regenwassermanagementfaktor (GRFWien)

Bericht zur Studie über die Entwicklung einer Methode für ein Steuerungsinstrument zur Sicherung einer ausreichenden Durchgrünung und eines Regenwassermanagements

Impressum

Herausgeberin

Stadt Wien



Für den Inhalt verantwortlich

Kernteam der Stadt Wien

Magistratsdirektion – Geschäftsbereich Bauten und Technik (Stadtbaudirektion), Kompetenzzentrum grüne und umweltbezogene Infrastruktur, Umwelt (KGU)
Rathausstraße 8, 3. Stock, 1082 Wien
DI Paul Oblak, DIⁱⁿ Maria Ebetsberger, DI Josef Scheichl

Wiener Umweltschutzabteilung (MA 22)
Dresdner Straße 45, 1200 Wien
DI Christian Härtel, DIⁱⁿ Eva Robausch

Wien Kanal (WKN)
Großmarktstraße 5, 1230 Wien
DI Thilo Lehmann

Am Entwicklungsprozess beteiligte Dienststellen des Magistrats der Stadt Wien:

MD-BD – Magistratsdirektion – Geschäftsbereich Bauten und Technik (Stadtbaudirektion); MD-BD, KGU – Magistratsdirektion – Geschäftsbereich Bauten und Technik (Stadtbaudirektion), Kompetenzzentrum grüne und umweltbezogene Infrastruktur, Umwelt; MA 18 – Stadtentwicklung und Stadtplanung; MA 19 – Architektur und Stadtgestaltung; MA 21A – Stadtteilplanung und Flächenwidmung Innen-Südwest; MA 21B – Stadtteilplanung und Flächenwidmung Nordost; MA 22 – Umweltschutz; MA 25 – Technische Stadterneuerung; MA 37 – Baupolizei; MA 45 – Wiener Gewässer; MA 49 – Klima, Forst- und Landwirtschaftsbetrieb; Wien Kanal; wohnfonds_wien – fonds für wohnbau und stadterneuerung

Inhalt und Redaktion



Institut für Landschaftsplanung (ILAP)
Department für Raum, Landschaft und Infrastruktur
Universität für Bodenkultur Wien
Peter-Jordan-Straße 65, 1180 Wien
DI Dr. Florian Reinwald, DIⁱⁿ Jana Wentz, DI Bernhard Wolff

Wien, November 2024

Einleitung und Zusammenfassung

Das städtische Wachstum und die zunehmende (Nach-)Verdichtung urbaner Räume führen zu Flächennutzungs- und Zielkonflikten und in der Folge zu einem Verlust von grüner (und blauer) Infrastruktur. Zahlreiche Studien haben aber nachgewiesen, dass urbane grüne und blaue Infrastruktur einen entscheidenden Beitrag zur Reduktion der Hitzebelastung und zum Regenwassermanagement leisten kann.

Klimawandel und Biodiversitätsverlust als Herausforderungen in der Stadtplanung und -entwicklung

Aufgrund des Klimawandels treten meteorologische Phänomene mit veränderter Häufigkeit und Intensität auf (IPCC 2022, APCC 2014). Die Veränderungen des Weltklimas verstärken den sogenannten urbanen Wärmeinseleffekt („Urban Heat Island“-Effekt), beeinflussen das Niederschlagsregime und haben negative Folgen für die Gesundheit und Lebensqualität der Bewohner:innen. Durch die vielen versiegelten Oberflächen und die große Dichte an Baukörpern heizt sich die Stadt tagsüber auf und durch die hohe Speicherkapazität kühlt sie langsam ab. Dadurch gibt es vor allem nachts deutlich ausgeprägte Temperaturunterschiede zwischen den verdichteten städtischen Bereichen und dem Umland.

Der Klimawandel führt aber auch zu Veränderungen im Niederschlagsregime und einer Zunahme von extremen Wetterereignissen wie Starkregen (IPCC 2022). Diese Veränderungen erhöhen das Risiko von Überschwemmungen, die zu erheblichen Schäden an Infrastruktur, Eigentum und menschlichen Lebensgrundlagen führen. Gleichzeitig sind längere Dürreperioden beobachtbar, welche zu Wasserknappheit führen und die Wasserversorgung beeinträchtigen können.

Die durch den Klimawandel ausgelösten Veränderungen in Temperatur, Niederschlagsmustern und anderen Umweltfaktoren beeinflussen die Lebensräume von Pflanzen und Tieren. Eine hohe städtische Biodiversität kann dazu beitragen, die Resilienz einer Stadt gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels zu steigern.

Nützen der Ökosystemleistungen grüner und blauer Infrastruktur als zentrale naturbasierte Strategie zur Anpassung an den Klimawandel

Das Nützen der Ökosystemleistungen grüner und blauer Infrastruktur als zentrale naturbasierte Strategie zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels sowie die Sicherung und der Ausbau der städtischen Biodiversität sind international sowie in der Stadt Wien strategisch verankert und bilden die Grundlage für die Entwicklung des Wiener Grünflächen- und Regenwassermanagementfaktors.

Ausgehend von der Österreichischen Strategie zur Anpassung an den Klimawandel (BMK 2024) wird die Entwicklung der rechtlichen Rahmenbedingungen bzw. neuer (rechtsverbindlicher) Instrumente gefordert, um die Durchgrünung besser steuern zu können. Entsprechende strategische Vorgaben finden sich auch in der Smart Klima City Strategie Wien als übergeordneter verbindlicher Dach- und Nachhaltigkeitsstrategie der Stadt Wien (MA 18 2022). Mit der letzten Novellierung wurde die Anpassung an den Klimawandel als eigener Ziel- und Handlungsbereich aufgewertet. Neben großräumigen Maßnahmen zur

Klimawandelanpassung (wie z. B. dem Freihalten von Kaltluftschneisen) wird betont, dass „Begrünung, Wasser und Beschattung“ einen Beitrag zur Anpassung leisten. Im Wiener Klimafahrplan (MA 20 2022) ist die klimagerechte Stadtentwicklung ebenfalls als grundsätzliches Prinzip verankert. Die Entwicklung und Implementierung von neuen Regelungen und Instrumenten zur Steuerung der Versiegelung und der grünen Infrastruktur sowohl im Neubau als auch im Bestand werden hier gefordert. Explizit werden Grün- und Freiflächenfaktoren als Maßzahl für die Durchgrünung auf Parzellenebene als ein Lösungsansatz genannt.

Entwicklung neuer Instrumente zur Steuerung der Versiegelung und Durchgrünung

Derzeit ist die Geschoßflächenzahl (GFZ) eine der bestimmenden Maßzahlen (neben anderen wie z. B. Bruttogeschoßfläche, Versiegelungsgrad, Gebäudehöhe etc.) für die städtebauliche Entwicklung. Die GFZ stellt die Bruttogeschoßfläche in Bezug zur Bauplatzgröße. Zur Steuerung der Versiegelung und damit der „Wassersensibilität“ sowie der Durchgrünung auf Bauplätzen fehlt bisher in Wien ein entsprechendes Instrument bzw. eine Maßzahl.

Weltweit entwickeln Städte und Gemeinden neue Instrumente zur Steuerung der Durchgrünung. Sogenannte Grünflächenfaktoren (auch Biotopflächenfaktor, Grünflächenzahl, „Green Area Indicators“ oder „Green Plot Ratio“) wurden und werden konstruiert und sowohl als unverbindliche Evaluierungsinstrumente als auch als rechtsverbindliche Instrumente in die Raumordnungs- und Bautechnikgesetze sowie Planungs- und Baubewilligungsprozesse integriert. Als erstes Instrument bzw. Modell in diesem Bereich wird in der Literatur meist der „Berliner Biotopflächenfaktor“ genannt, der bereits in den späten 1980er-Jahren in Berlin erarbeitet wurde. Seither haben sich weltweit verschiedene Instrumente mit ähnlichen Ansätzen, aber auch deutlichen Unterschieden entwickelt. Die zugrundeliegende Berechnungsmethode ist bei den meisten von ihnen recht ähnlich: Die Flächen der unterschiedlichen Elemente der grünen (und blauen) Infrastruktur werden ermittelt, mit einem Gewichtungsfaktor – der die unterschiedlichen (Ökosystem-)Leistungen bewertet – multipliziert, aufsummiert und dann durch eine Referenzfläche dividiert.

Auch im Bereich des Regenwassermanagements werden international neue Instrumente entwickelt, um möglichst frühzeitig in Planungsprozessen die „Wassersensibilität“ eines Bauplatzes prüfen und steuern zu können. Das grundsätzliche Ziel dieser Instrumente sind die Erhaltung bzw. Wiederherstellung der Leistungsfähigkeit des (natürlichen) Wasserhaushalts und die Verringerung bzw. der Rückhalt des Wasserabflusses, also die Retention (und Verdunstung). Diese Faktoren folgen auch dem Grundprinzip, dass die unterschiedlichen Oberflächen und Elemente auf einem Grundstück und dem Gebäude erfasst werden, in diesem Fall wird allerdings deren Wassersensibilität beurteilt. Meist wird zur Beurteilung der sogenannte Abflussbeiwert, d. h. das prozentuale Verhältnis des Niederschlags zum Abfluss (= dimensionslose Zahl mit der Einheit ψ), herangezogen. Der Abflussbeiwert liegt zwischen 0 (durchlässige bzw. versickerungsfähige Flächen) und 1 (vollversiegelte bzw. wasserundurchlässige Flächen).

Der Wiener Grünflächen- und Regenwassermanagementfaktor

Der Wiener Grünflächen- und Regenwassermanagementfaktor (GRFWien) kombiniert weltweit erstmals die Ansätze dieser Instrumente, um sowohl grüne als auch blaue Infrastruktur zu evaluieren und steuern zu können. Ziel ist, ein in der Planungspraxis einfach einzusetzendes Instrument zu entwickeln, das den Aufwand für die Ermittlung gering hält.

Für die Berechnung des GRFWien werden die einzelnen Elemente der städtischen grünen und blauen Infrastruktur sowie unterschiedliche Oberflächen eines Bauplatzes differenziert, welche die Grundlage für die Berechnung sowohl des Grünflächenfaktors als auch des Regenwassermanagementfaktors bilden.

Für die Berechnung des Grünflächenfaktors (GFF) wird die Fläche aller grünen und blauen Infrastrukturelemente eines Bauplatzes inkl. der Gebäudebegrünung sowie der Bäume erfasst. Die einzelnen Flächen werden entsprechend ihrer Leistung (Klimawandelanpassung und Biodiversität) mit einem Faktor multipliziert und angerechnet – eine extensive Dachbegrünung hat z. B. eine geringere Ökosystemleistung als eine Wiesenfläche mit Bodenanschluss. Die Summe aller gewichteten Einzelflächen wird dann durch die Bauplatzfläche dividiert. Das Ergebnis ist der Grünflächenfaktor. Je höher dieser ist, desto stärker ist der Bauplatz durchgrün.

Ein ähnliches Prinzip verfolgt der Regenwassermanagementfaktor: Hier wird die abflusswirksame Fläche anhand des Abflussbeiwerts der unterschiedlichen Oberflächen ermittelt und durch die Bauplatzfläche dividiert. Neben der Flächenermittlung, die bereits im Zuge der Erhebung des Grünflächenfaktors erfolgte, ist hier lediglich die Behandlung des „Restwassers“ anzugeben, d. h. für welche Flächen eine Einleitung in den Kanal erfolgt. Die vor Ort entwässerte Fläche wird automatisch berechnet. Diese wird zudem besser bewertet als die über den Kanal entwässerte Fläche. Die Gewichtung findet automatisch statt, nachdem die Flächen der Elemente des Bauplatzes (differenziert nach Entwässerung über Kanal und Entwässerung über Versickerung) mit dem Abflussbeiwert multipliziert und in der jeweiligen Kategorie aufsummiert wurden. Die Summe der angerechneten Fläche der über Kanal entwässerten Fläche wird mit dem Faktor „0“ multipliziert, die Summe der angerechneten Fläche der über Sickeranlagen versickerten Fläche mit dem Faktor „0,3“ und die nicht abflusswirksame Fläche mit dem Faktor „1“. Die nicht abflusswirksame Fläche setzt sich zusammen aus der Summe der Werte für die erhobene Fläche gesamt abzüglich der abflusswirksamen Fläche gesamt (abflusswirksame Fläche Kanal + abflusswirksame Fläche Sickeranlagen).

Die Ermittlung bzw. Berechnung des GRFWien erfolgt anhand eines Berechnungsblattes. In Form eines „Dashboards“ werden der erreichte Grünflächenfaktor sowie der Regenwassermanagementfaktor grafisch dargestellt. Darüber hinaus lassen sich weitere Faktoren, Maßzahlen und Flächenbilanzen errechnen bzw. in dem „Dashboard“ darstellen, welche die Beurteilung eines Bauplatzes bzw. den Vergleich unterschiedlicher Entwürfe unterstützen.

Einsatzmöglichkeiten und Vorteile des GRFWien

Die Einsatzbereiche von Grünflächen- und Regenwassermanagementfaktoren sind breit und reichen vom Einsatz als städtebaulichem Kennwert über den Einsatz als Analyse- und Evaluierungsinstrument (z. B. für Projektvergleich, Vorprüfung, Juryunterlagen) bis hin zu Qualitäts sicherungsinstrumenten (z. B. für kooperative Verfahren, Wettbewerbe und Vergabeverfahren, Begleitung von städtebaulichen Planungen, Gestaltungen und Projektierungen).

Deshalb wurden zwei unterschiedliche Varianten entwickelt: Für architektonische Qualifizierungsverfahren und Bauverfahren, also für bereits detailliertere Planungsstände wurde der GRFWien_Architektur entwickelt. Um das Instrument bei städtebaulichen Qualifizierungsverfahren bzw. den anschließenden städtebaulichen Leitbildprozessen zu verwenden, wurde eine Version entwickelt, die weniger Elemente umfasst (GRFWien_Städtebau).

In der konkreten Anwendung ist die Berechnung des GRFWien für die Planer:innen und Architekt:innen vergleichsweise einfach und umfasst nur wenige Arbeitsschritte. Mithilfe des GRFWien können Planer:innen strategische Überlegungen zur Ausnutzung des Bauplatzes und zur Begrünung der Gebäude und Freiräume machen. Eine hohe Versiegelung bzw. eine geringe Begrünung wird durch einen „schlechteren“, das heißt niedrigen Grünflächenfaktor bzw. Regenwassermanagementfaktor ausgedrückt. Welche Maßnahmen gesetzt werden sollen, wird nicht vorgegeben – ein zentraler Vorteil dieses Zugangs. Bauwerber:innen und Planer:innen können also ihr Projekt frei gestalten und einen optimalen Anteil an unversiegelten und begrünten Bereichen oder an Gebäudebegrünung ermitteln, um einen hohen Wert zu erreichen.

Gemeinsame Entwicklung des GRFWien und zukünftige Weiterentwicklung

Die Ziele und Inhalte des GRFWien wurden in einem Abstimmungsprozess mit Vertreter:innen von Dienststellen des Magistrats der Stadt Wien und externen Expert:innen intensiv diskutiert, geprüft und auf die unterschiedlichen Anforderungen abgestimmt.

Wie bei jedem neuen Instrument müssen zuerst Erfahrungen mit der konkreten Umsetzung und Anwendung gesammelt werden, um etwaige Schwachpunkte und Verbesserungsmöglichkeiten zu erkennen. Deshalb wird empfohlen, das Instrument bei unterschiedlichen Planungsprozessen und in unterschiedlichen Projekten im Wirkungsbereich der Stadt Wien zuerst freiwillig einzusetzen.

Die größte Wirkung entfaltet der GRFWien, wenn verbindlich zu erreichende Grenz- bzw. Zielwerte bei Bauvorhaben vorgeschrieben werden und die Bauwerber:innen die Erreichung dieser nachweisen müssen. Nach dem testweisen Einsatz soll der GRFWien nach Möglichkeit weiterentwickelt werden.

Wir danken allen Beteiligten für die Unterstützung bei der Entwicklung des GRFWien!

Introduction and Executive Summary

Urban growth and the increasing (re-)densification of urban areas lead to conflicts of land use and objectives and, as a result, often to a loss of green (and blue) infrastructure. However, numerous studies have shown that urban green and blue infrastructure can make a decisive contribution to reducing heat stress and to managing stormwater.

Climate change and biodiversity loss as challenges in urban planning and development

Due to climate change, meteorological phenomena are occurring with changing frequency and intensity (IPCC 2022, APCC 2014). The changes in global climate are intensifying the so-called urban heat island effect, affect the precipitation regime and have negative consequences for the health of residents and their quality of life. Due to the many sealed surfaces and the high density of buildings, the city heats up during the day and slowly cools down due to the high storage capacity. As a result, there are clearly pronounced temperature differences between the densely populated urban areas and the surrounding area, especially at night.

However, climate change is also leading to changes in the precipitation regime and an increase in extreme weather events such as heavy rainfall (IPCC 2022). These changes increase the risk of flooding, which leads to considerable damage to infrastructure, estates and human livelihoods. At the same time, longer periods of drought can be observed, which can lead to water shortages and affect the water supply.

Changes in temperature, precipitation patterns and other environmental factors caused by climate change affect the habitats of plants and animals. High urban biodiversity can help increase a city's resilience to the impacts of climate change.

Using ecosystem services of green and blue infrastructure as a central nature-based strategy for adaptation to climate change

Using ecosystem services of green and blue infrastructure as a central nature-based strategy for adaptation to the consequences of climate change is strategically anchored internationally and in the City of Vienna, as is the securing and expanding of urban biodiversity. They form the basis for the development of the Vienna Green Space and Stormwater Management Factor (German: Wiener Grünflächen- und Regenwassermanagementfaktor, GRFWien).

Based on the Austrian Strategy for Adaptation to Climate Change (BMK 2024), the development of the legal framework and new (legally binding) instruments is required in order to be able to better control green infrastructure. Corresponding strategic specifications can also be found in the Smart Climate City Strategy Vienna as the overarching binding umbrella and sustainability strategy of the City of Vienna (MA 18 2022). With the last amendment, adaptation to climate change was elevated to a separate objective and area of action. In addition to large-scale measures for climate change adaptation (such as keeping cold air corridors clear), it is emphasized that "greening, water and shading" contribute to adaptation. Climate-friendly urban development is also anchored as a fundamental principle in Vienna's Climate Roadmap (MA 20 2022). New regulations and instruments to control soil sealing and green infrastructure on new and existing building sites is called for here. Green and open space factors are explicitly suggested as a possible solution for an indicator of greening at plot level.

Development of new instruments to better control soil sealing and greening

The floor space ratio (FSR) is currently one of the determining metrics (along with others such as gross floor area, degree of soil sealing, building height, etc.) for urban development. The FSR relates the gross floor area to the size of the building site. Vienna currently lacks a corresponding instrument or metric for controlling the sealing of soil. This is essential to address the issue of "water sensitivity" as well as greening on building sites.

Cities and municipalities around the world are developing new instruments to control urban green infrastructure. So-called green area factors (also known as biotope area index, green area index, green area indicators or green plot ratio) have been and are being developed and integrated into spatial planning and construction technology laws as well as planning and building permit processes – both as non-binding evaluation instruments and as legally binding instruments. The "Berlin biotope area factor" (German: Biotopflächenfaktor), which is usually cited in the literature as the first instrument or model in this field was developed in Berlin in 1990. Since then, various instruments with similar approaches, but also significant differences, have been developed worldwide. The underlying calculation method is quite similar for most of them: the areas of the different elements of the green (and blue) infrastructure are determined, multiplied by a weighting factor that evaluates the different (ecosystem) services, added up, and then divided by a reference area.

New instruments are also being developed internationally in the field of rainwater management in order to be able to check and control the "water sensitivity" of a building site as early as possible in the planning process. The basic aim of these instruments is to maintain or restore the efficiency of the (natural) water balance and to reduce or hold back water runoff. In other words, they enhance retention (and evaporation). These factors also follow the basic principle that the different surfaces and elements on a plot of land, as well as on the building itself are recorded. In this case their water sensitivity is assessed. The so-called runoff coefficient, defined as the percentage ratio of precipitation to runoff (= dimensionless number with the unit ψ), is the standard metric used for assessment. The runoff coefficient lies between 0 (permeable surfaces) and 1 (fully sealed or impermeable surfaces).

The Vienna Green Space and Stormwater Management Factor

The Vienna Green Space and Stormwater Management Factor (GRFWien) is the first in the world to combine the approaches of these instruments to be able to assess and manage both green and blue infrastructure. The aim is to develop an instrument that is easy to use in planning practice and that minimizes the effort required for the calculation.

To calculate the GRFWien, the individual elements of the urban green and blue infrastructure as well as different surfaces on a plot are differentiated. They form the basis for calculating both the green space factor and the stormwater management factor.

To calculate the green space factor, the area of all green and blue infrastructure elements of a building site, including the greening of the building and the trees, is recorded. The individual areas are multiplied by a factor depending on their performance (climate change adaptation and biodiversity) and taken into account. An extensive green roof, for example, has a lower ecosystem performance than a meadow area with ground connection. The sum of all weighted

individual areas is then divided by the building site area. The result is the green space factor. The higher it is, the greener the building site is.

The stormwater management factor follows a similar principle: here the effective runoff area is determined based on the runoff coefficient of the different surfaces and divided by the building site area. In addition to the area determination, which was already carried out in the course of determining the green space factor, only the treatment of the "residual water" needs to be specified here, i.e. which areas are discharged into the sewer. The area drained on site is calculated automatically. These areas are also rated better than the area drained via the sewer system. The weighting takes place automatically after the areas of the elements of the building site (differentiated according to drainage via sewer and drainage via infiltration) have been multiplied by the runoff coefficient and added up in the respective category. The total of the area drained via sewer and accounted for is multiplied by the factor "0", the total of the area drained via infiltration systems and accounted for is multiplied by the factor "0.3" and the area not effective for runoff is multiplied by the factor "1". The non-drainage-effective area is made up of the sum of the values for the total area surveyed minus the total drainage-effective area (drainage-effective area of the sewer + drainage-effective area of the infiltration system). The GRFWien is determined or calculated using a calculation sheet. The achieved green space factor and the stormwater management factor are graphically displayed in the form of a "dashboard". In addition, other factors, metrics and area balances which support the assessment of a building site or the comparison of different designs can be calculated or displayed in the "dashboard".

Fields of application and advantages of the GRFWien

The areas of application of green space and stormwater management factors are broad and range from the use as an urban development indicator or as an analysis and evaluation instrument (e.g. for project comparison, preliminary examination, jury documents) to quality assurance instruments (e.g. for cooperative procedures or competitions and tender processes).

For this reason, two different versions were developed: The GRFWien_Architektur was developed for architectural qualification procedures and construction processes, i.e. for more detailed planning stages. In order to use the instrument in urban planning qualification procedures and competitions, a version was developed that comprises fewer elements (GRFWien_Städtebau).

In actual application, the calculation of the GRFWien is comparatively simple for planners and architects and involves only a few work steps. With the help of the GRFWien, planners can make strategic considerations regarding the utilization of the building site and the greening of buildings and open spaces. A high level of sealing or a low level of greening is expressed by a "worse", i.e. low green space factor or stormwater management factor. The measures to be implemented are not specified - a key advantage of this approach. Developers and planners can therefore freely design their project and determine an optimal proportion of unsealed and greened areas or greening on buildings in order to achieve a high value.

Joint development of the GRFWien and future development

The goals and contents of the GRFWien were intensively discussed, examined and adapted to the different requirements in a coordination process with representatives of departments of the City of Vienna's municipal administration and with external experts.

As with any new instrument, experience with the practical implementation and application must first be gained in order to identify its weak points and opportunities for improvement. It is therefore recommended that the instrument be used on voluntary basis in various planning processes and projects within the City of Vienna's sphere of influence.

The GRFWien has the greatest effect when binding limit or target values are prescribed for construction projects and the building applicants have to prove that these have been achieved. After the trial phase, the GRFWien should be further developed.

We would like to thank everyone involved for their support in developing the GRFWien!

Inhaltsverzeichnis

Einleitung und Zusammenfassung	3
Introduction and Executive Summary	7
1 Anlass, Ausgangslage und Ziele des Projekts	13
1.1 Aktuelle Herausforderungen in der städtischen Entwicklung	13
1.2 Ziele der Studie	14
1.3 Projektbearbeitung und Abstimmungsprozesse	14
2 Klimawandel und Biodiversitätsverlust als Herausforderungen in der Stadtplanung und -entwicklung	19
2.1 Klimawandel und die Folgen für die Stadtentwicklung	19
2.2 Sicherung und Ausbau der Biodiversität	23
2.3 Naturbasierte Lösungen und Nützen der Ökosystemleistungen urbaner grüner und blauer Infrastruktur	24
3 Strategien und Instrumente zur Förderung und Steuerung grüner und blauer Infrastruktur	26
3.1 Übergeordnete Strategien	26
3.2 Strategien der Stadt Wien	28
3.3 Instrumente und Möglichkeiten zur Steuerung der grünen Infrastruktur auf Grundstücken und Gebäuden in Wien	29
4 Grundlagen für die Entwicklung des Wiener Grünflächen- und Regenwassermanagementfaktors	32
4.1 Grünflächenfaktoren	32
4.2 Regenwassermanagementfaktoren	33
4.3 Weitere Indikatoren zur Beurteilung der Versiegelung und der Durchgrünung	35
5 Der Wiener Grünflächen- und Regenwassermanagementfaktor	37
5.1 Anwendung in unterschiedlichen Planungsphasen – GRFWien_Städtebau und GRFWien_Architektur	39
5.2 Aufbau des Berechnungsblattes	40
5.3 Differenzierung der Flächen und ihre Eingabe in das Berechnungsblatt	41
5.4 Darstellung der verschiedenen Faktoren, Maßzahlen und Flächenbilanzen in Form eines Dashboards	42
5.5 Ermittlung der Flächen für die Berechnung des GRFWien	45
5.6 Entwicklung der Multiplikationsfaktoren bzw. Festlegung der Abflussbeiwerte....	55

6	Darstellung der Berechnung des GRFWien anhand von Beispielen.....	66
6.1	Berechnung des GRFWien für unterschiedliche Bebauungstypen	67
6.2	Vergleich der GRFWien-Werte der Beispiele sowie Berechnung von Begrünungs- und Entsiegelungsszenarien	76
7	Empfehlungen für die Umsetzung und Implementierung.....	79
7.1	Sammeln von Erfahrungen mit der Anwendung.....	79
7.2	Weiterentwicklung zu einem rechtsverbindlichen Instrument.....	80
Verzeichnisse.....		83
Literaturverzeichnis		83
Abbildungsverzeichnis		90
Tabellenverzeichnis		92
Anhang		93

1 Anlass, Ausgangslage und Ziele des Projekts

1.1 Aktuelle Herausforderungen in der städtischen Entwicklung

Das städtische Wachstum und die zunehmende (Nach-)Verdichtung urbaner Räume führen zu Flächennutzungs- und Zielkonflikten und infolgedessen zu einem Verlust von grüner (und blauer) Infrastruktur. Die Veränderungen des Weltklimas verstärken den sogenannten urbanen Wärmeinseleffekt („Urban Heat Island“-Effekt), beeinflussen das Niederschlagsregime und haben negative Folgen für die Gesundheit der Bewohner:innen und ihre Lebensqualität. Zahlreiche Studien haben nachgewiesen, dass urbane grüne und blaue Infrastruktur einen entscheidenden Beitrag zur Reduktion dieser Hitzebelastung und zum Regenwassermanagement leisten kann.

Erklärtes Ziel der Stadt Wien ist, durch eine klimasensible räumliche Entwicklung und insbesondere die Sicherung und den Ausbau urbaner grüner und blauer Infrastruktur zu einem angenehmen Stadtklima beizutragen und somit die Lebensqualität in der Stadt zu erhalten und zu verbessern.

Steuerung von grüner und blauer Infrastruktur auf Parzellenebene

Im Rahmen von Forschungs- und Entwicklungsprojekten unter Beteiligung der MA 22 Umweltschutz (z. B. Green.Resilient.City – Reinwald et al. 2021) sowie weiterer Dienststellen des Magistrats der Stadt Wien wurden erste Ansätze für Steuerungsinstrumente – sogenannte Grün- und Freiflächenfaktoren (GFF) – zur Sicherung einer ausreichenden Durchgrünung, zur Reduktion der Auswirkungen des Klimawandels, zur Steigerung der Biodiversität sowie nicht zuletzt zur Steigerung der Lebensqualität der Wiener:innen entwickelt. Im Kompetenzzentrum grüne und umweltbezogene Infrastruktur, Umwelt (MD-BD, KGU) wurde zudem ein sogenannter „Regenwassermanagementfaktor“ (RWM-Faktor) entwickelt.

Beide Instrumente setzen auf dem Grundstück bzw. Bauplatz an, um die Durchgrünung bzw. die Wassersensibilität zu beurteilen. Die Steuerung der Durchgrünung und Versiegelung zur Anpassung an den Klimawandel und zur Sicherung der städtischen Biodiversität ist auf Ebene der (privaten) Grundstücke ein zentraler Ansatz, da diese einen großen Teil der Gesamtfläche der Stadt umfassen. 14.950 m² der Gesamtfläche Wiens (41.490 m²), also rund 36 %, sind Bauland. Die Wohn- und Mischnutzung mit dem Schwerpunkt Wohnen macht rund 25 % der Stadtfläche aus (10.680 m²) (MA 23 2023). Eine Sicherung bzw. Verbesserung der Durchgrünung und eine Reduktion der Versiegelung dieser Flächen unterstützen die Anpassung an die Folgen des Klimawandels und helfen, den Biodiversitätsverlust einzudämmen.

1.2 Ziele der Studie

Übergeordnetes Ziel der Studie ist, diese bisher im Rahmen von (Forschungs-)Projekten entwickelten und angewandten Instrumente in ein für verschiedene Planungsfälle der Stadt Wien verwendbares und abgestimmtes Instrument weiterzuentwickeln und testweise einzusetzen. Das Instrument soll leicht verständlich und leicht anwendbar sein.

Die zentralen Forschungsfragen sind:

- Welche (vorhandenen) Methoden und Instrumente – basierend auf dem Grün- und Freiflächenfaktor sowie dem Regenwassermanagementfaktor – eignen sich zur Sicherung und Steuerung der Durchgrünung und des Regenwassermanagements bzw. wie können diese zusammengeführt werden?
- Welches sind zentrale potenzielle Anwendungsfelder und -fälle für diese Instrumente?
- Wie gestaltet sich eine konkrete Umsetzung und wo kann dieses Instrument verankert werden?

Folgende (Teil-)Ziele wurden mit der Studie bearbeitet:

- Auswahl, Definition und Abstimmung der unterschiedlichen Elemente urbaner grüner und blauer Infrastruktur auf Bauplatz- bzw. Parzellenebene, die in der Berechnung berücksichtigt werden
- Entwicklung der Grundlagen für ein wissenschaftlich begründetes Bewertungsschema der Leistungen der Elemente
- Erstellung eines Bewertungsschemas sowie eines Berechnungsblattes inkl. Erläuterung zur Berechnung für die Anwendung im Planungsaltag
- Testweise Anwendung der Instrumente und Optimierung basierend auf den Erfahrungen der konkreten Umsetzung

Zur Erreichung der Ziele und Beantwortung der Forschungsfragen wurden folgende Arbeitspakete bearbeitet:

- Arbeitspaket 1 – Grundlagenerhebung und Methodenentwicklung
- Arbeitspaket 2 – Anwendungsfälle und Testanwendung
- Arbeitspaket 3 – Entwicklung des Instruments „Wiener Grünflächen- und Regenwassermanagementfaktor“
- Arbeitspaket 4 – Abstimmungsprozess
- Arbeitspaket 5 – Ergebnissicherung und Dokumentation

1.3 Projektbearbeitung und Abstimmungsprozesse

Die Projektbearbeitung erfolgte in enger Abstimmung mit den Auftraggeber:innen und in einem Abstimmungsprozess mit Vertreter:innen der Magistratsabteilungen der Stadt Wien sowie weiteren externen Expert:innen. Dies diente der Sicherung eines abgestimmten Prozessablaufs, der Diskussion der Berechnungsmethodik und Bewertung, dem Entwickeln von Steuerungsmöglichkeiten und Anwendungsperspektiven, der Reflexion der Umsetzung anhand der Testfälle sowie dem Wissenstransfer zwischen Forschung und Praxis.

1.3.1 Workshops mit Vertreter:innen der Magistratsabteilungen der Stadt Wien

Zur Abstimmung des Instruments wurde zudem eine Begleitgruppe aus Vertreter:innen der planenden Dienststellen des Magistrats der Stadt Wien ins Leben gerufen. Im Rahmen von zwei Workshops und einer Abschlusspräsentation wurde das Instrument vorgestellt und diskutiert.

Folgende Magistratsabteilungen waren in den Workshops vertreten:

- MD-BD – Magistratsdirektion – Geschäftsbereich Bauten und Technik (Stadtbaudirektion)
- MD-BD, KGU – Magistratsdirektion – Geschäftsbereich Bauten und Technik (Stadtbaudirektion), Kompetenzzentrum grüne und umweltbezogene Infrastruktur, Umwelt
- MA 18 – Stadtentwicklung und Stadtplanung
- MA 19 – Architektur und Stadtgestaltung
- MA 21A – Stadtteilplanung und Flächenwidmung Innen-Südwest
- MA 21B – Stadtteilplanung und Flächenwidmung Nordost
- MA 22 – Umweltschutz
- MA 25 – Technische Stadtneuerung
- MA 37 – Baupolizei
- MA 45 – Wiener Gewässer
- MA 49 – Klima, Forst- und Landwirtschaftsbetrieb
- Wien Kanal
- wohnfonds_wien – fonds für wohnbau und stadtneuerung

Erhebung der Anforderungen an das Instrument im Rahmen des ersten Workshops

Im Zuge des ersten Workshops wurden das Projekt inklusive Ausgangslage bzw. Anlass sowie die Ziele und Inhalte vorgestellt. Nach einer Einführung ins Thema zu Steuerungsansätzen und -instrumenten für grüne und blaue Infrastruktur folgte die Vorstellung der konzeptionellen Überlegungen zur Entwicklung von Steuerungsinstrumenten. Den Abschluss bildeten eine Diskussion der Ansätze, eine Sammlung von Anforderungen aus Sicht der verschiedenen Dienststellen und eine erste Prüfung potenzieller Anwendungsfälle.

Im Zuge des Workshops wurde erhoben, ob vergleichbare Instrumente bzw. Indikatoren in den verschiedenen Fachbereichen entwickelt oder eingesetzt werden und welche Anforderungen an das Instrument aus Sicht der verschiedenen Disziplinen und Dienststellen bestehen. Auch wurden potenzielle Einsatzbereiche bzw. Einsatzmöglichkeiten für den GRFWien diskutiert und geprüft, ob in aktuellen Projekten bzw. Vorhaben ein testweiser Einsatz möglich ist. Ebenso wurden potenzielle Herausforderungen in der Umsetzung diskutiert.

Zentrale Ergebnisse des ersten Workshops

Anforderungen an das Instrument und vorhandene Instrumente bzw. Indikatoren

- Es gibt viele Indikatoren und Maßzahlen, jedoch sind bisher keine direkt vergleichbaren Instrumente im Einsatz – diese sind aber notwendig.

- Das Instrument sollte möglichst einfach gestaltet sein.
- Das Instrument soll eine einfache Überprüfung unterstützen.

Einsatzbereiche und potenzielle Anwendungsfälle

- Städtebauliche und architektonische Wettbewerbe
- Bauträgerwettbewerbe und Grundstücksbeirat
- Baubewilligungsverfahren
- Öffentliche Bauten

Umsetzung und Herausforderungen

- In welchem Planungsstadium sind genug Informationen vorhanden, um die Flächen ermitteln zu können?
- Die Anwendbarkeit für unterschiedliche Bebauungstypologien und Gebäudetypologien muss gegeben sein (Zielwerte).
- Die Vollziehbarkeit bzw. das Prüfen der Umsetzung ist entscheidend.
- Wo soll und wie kann das Instrument in Planungsprozesse implementiert werden?

Vorstellung und Diskussion des GRFWien sowie Prüfung der zu berücksichtigenden Elemente und ihrer Bewertung im Rahmen des zweiten Workshops

Im Zuge des zweiten Workshops wurden die Entwicklung des GRFWien und die erarbeitete Excelliste mit den unterschiedlichen Elementen urbaner grüner und blauer Infrastruktur, die in der Berechnung berücksichtigt werden sollen, sowie die Bewertung der einzelnen Elemente vorgestellt und diskutiert. Geprüft wurden der Umfang der Liste bzw. der voraussichtliche Aufwand, die Daten zu ermitteln, sowie die logische Strukturierung und die Vollständigkeit der Liste der Elemente.

Auch wurde die Anwendung des GRFWien anhand von Beispielen demonstriert. Abschließend wurde noch die Einbindung des GRFWien in Planungsprozesse (städtebauliche Wettbewerbe und städtebauliche Leitbilder, architektonische Qualifizierungsverfahren und Bauträgerwettbewerbe sowie Bauverfahren) diskutiert.

Zentrale Ergebnisse des zweiten Workshops

Umfang der Liste der Elemente bzw. Aufwand der Ermittlung

- Grundsätzlich werden keine Probleme in der Ermittlung der Flächen gesehen – eine klare Definition der Flächen (Normen) ist notwendig.
- Fehlendes Wissen in frühen Planungsstadien ist eine mögliche Herausforderung.
- Einzelne Multiplikationsfaktoren sollten noch harmonisiert werden.
- Die Kategorie „Sonstiges“ ist sehr offen und sollte erläutert werden.

Ansatzpunkte für die Integration des GRFWien

- Eine Vorschreibung über die Plandokumente ist möglich, aber ein langwieriger Prozess.

- Städtebauliche Verträge sind wenig geeignet für die Umsetzung.
- Die Koppelung mit Förderungen wäre möglich, dafür wären aber Zielwerte notwendig, die erreicht werden müssen, um eine Förderung zu bekommen.
- Wenn es um den geförderten Wohnbau geht, soll die Qualitätssicherung der Wohnfonds eingebunden werden.
- Eine „Testphase“ soll angeboten werden.
- Fernziel ist eine Verankerung des GRFWien in der Bauordnung für Wien bzw. die Integration in Baubewilligungsverfahren.

Prüfen der Umsetzung

- Das Gestaltungskonzept kann als Grundlage für die Flächenermittlung und Prüfung dienen.
- Ziviltechniker:innen/Bauführer:innen bzw. Prüfingenieur:innen sollten die Umsetzung bestätigen. Im Zuge der Bauordnungsnovelle wurden „Sub-Gutachter:innen“ eingeführt, die einen potenziellen Anknüpfungspunkt für eine Prüfung bieten könnten.

1.3.2 Expert:innengespräche

Die Expert:innengespräche wurden sowohl explorativ als auch analytisch genutzt, um sowohl potenzielle Anwendungsfelder als auch Anforderungen potenzieller Anwender:innen aus der Praxis und ihre Einschätzung zu der praktischen Anwendung zu erfassen. Im Rahmen der Expert:innengespräche wurden Umsetzungsmöglichkeiten und Herausforderungen bei der Sicherung und dem Ausbau grüner und blauer Infrastruktur mittels Steuerungsinstrumenten in der räumlichen Planung diskutiert. Ziel war ein Austausch über die verschiedenen Indikatoren zur Steuerung der Klimawandelanpassung in Wien, die in unterschiedlichen Projekten entwickelt und eingesetzt werden, aus Sicht der Anwender:innen in der Forschung, Verwaltung und Praxis.

Themenbereiche der Gespräche:

1. (Quantitative) Steuerungsinstrumente und etwaig vorhandene Indikatoren/Instrumente aus der Praxis bzw. ihrem Fachbereich
2. Vorstellung und Diskussion des Instruments „Wiener Grünflächen- und Regenwassermanagementfaktor“
3. Anforderungen an die Ausgestaltung solcher Instrumente aus Sicht ihres Fachbereichs sowie potenzielle Einsatzbereiche bzw. Einsatzmöglichkeiten für das Instrument
4. Möglichkeiten der Quantifizierung der Ökosystemleistungen grüner und blauer Infrastruktur
5. Umsetzungsmöglichkeiten und potenzielle Herausforderungen

Zentrale Ergebnisse der Expert:innengespräche

- Der GRFWien ist (teilweise) bekannt bzw. wird als notwendiges Instrument eingeschätzt.

- „Leben mit Kompromissen“ – Einschränkungen und Vereinfachungen sind notwendig, um den praktischen Einsatz zu erleichtern.
- (Absolute) Schwellen- bzw. Kennwerte sind schwierig, da räumliche Differenzierungen notwendig sind. Wie lassen sich diese rechtlich begründen?
- Bestandsverbesserung – Verbesserungsgebot vs. Verschlechterungsverbot
- Frühzeitigkeit vs. rechtsverbindlich am Ende des Planungsprozesses – Das Instrument ist am wirksamsten, wenn es früh im Planungsprozess eingesetzt wird, während Rechtsverbindlichkeit den größten „Hebel“ bietet.
- Abflussbeiwerte und Multiplikationsfaktoren bilden auch „Planungspolitik“ ab.
- Die Zuständigkeit für die Prüfung muss geklärt werden.
- Die Einbindung in Planungsprozesse ist entscheidend für den Erfolg des Instruments.

2 Klimawandel und Biodiversitätsverlust als Herausforderungen in der Stadtplanung und -entwicklung

Klimawandel und Biodiversitätsverlust sind Herausforderungen, mit denen Städte weltweit konfrontiert sind und die in einem engen Zusammenhang stehen. Der Klimawandel beschleunigt den Verlust an biologischer Vielfalt (IPCC 2022, IPBES 2019), gleichzeitig unterstützt der Schutz und die Wiederherstellung von Ökosystemen, die negativen Folgen des Klimawandels zu bewältigen (siehe dazu Kapitel 2.2, BMK 2022a).

2.1 Klimawandel und die Folgen für die Stadtentwicklung

Die Veränderungen der Temperaturen und im Bereich des Niederschlags sowie deren direkte und indirekte Folgen betreffen auch die Wiener Stadtentwicklung (CCCA 2019). Der Osten Österreichs ist überwiegend pannonisch-kontinental beeinflusst, was sich durch vergleichsweise niederschlagsarme, heiße Sommer und kalte Winter zeigt. Der gesamte Nord-Osten Österreichs zählt bereits heute zu den niederschlagsärmsten Regionen von Österreich (Jiricka-Pürer et al. 2021).

2.1.1 Steigende Temperaturen und urbaner Wärmeinseleffekt

Die seit Jahren kontinuierlich steigenden Temperaturen in der Stadt Wien (siehe Abbildung 1 und Abbildung 2) erhöhen die Hitzebelastung für die Bewohner:innen.

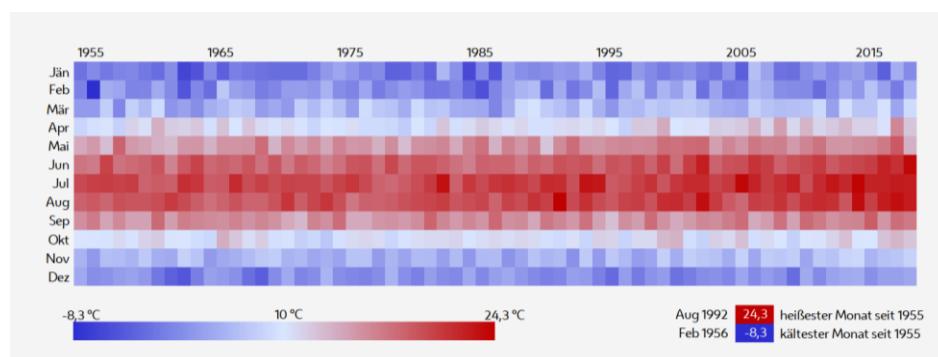


Abbildung 1: Durchschnittstemperaturen Wien Hohe Warte – 1955 bis 2019, Monat für Monat (Land Wien 2019, Datenquelle: Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik)

Klimatologische Indikatoren wie z. B. die Anzahl der Hitzetage (Tagesmaximum der Lufttemperatur von mindestens 30 °C) zeigen für Wien einen stark steigenden Trend. Wurden in der Periode von 1961–1990 jährlich rund zehn Hitzetage verzeichnet, waren es in der Periode von 1991–2020 mit durchschnittlich 21 bereits doppelt so viele (GeoSphere Austria 2022). Zukunftsprognosen unter Berücksichtigung der Emissionsszenarien gehen für den Zeitraum von 2071–2100 von einer weiteren Steigerung auf durchschnittlich 26 (RCP2.6, Einhaltung der Paris-Ziele) bzw. 47 (RCP8.5, ungebremster Ausstoß von Treibhausgasen) Hitzetage aus (ebd.).

Wiener Grünflächen- und Regenwassermanagementfaktor



Abbildung 2: Abweichung der monatlichen Durchschnittstemperatur seit 1955 vom langjährigen monatlichen Mittel 1961 bis 1990, Wien Hohe Warte (Land Wien 2019, Datenquelle: Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik)

Städte sind von steigenden Temperaturen durch den sogenannten urbanen Wärmeinseleffekt besonders betroffen (MA 22 2015). Städtische Bereiche sind durch den hohen Versiegelungsgrad und die bebauten Bereiche, die sich stärker aufheizen, tendenziell heißer als das Umland (siehe Abbildung 3). Ein direkter Zusammenhang zwischen Bebauung bzw. Versiegelung und der städtischen Überwärmung ist also gegeben.

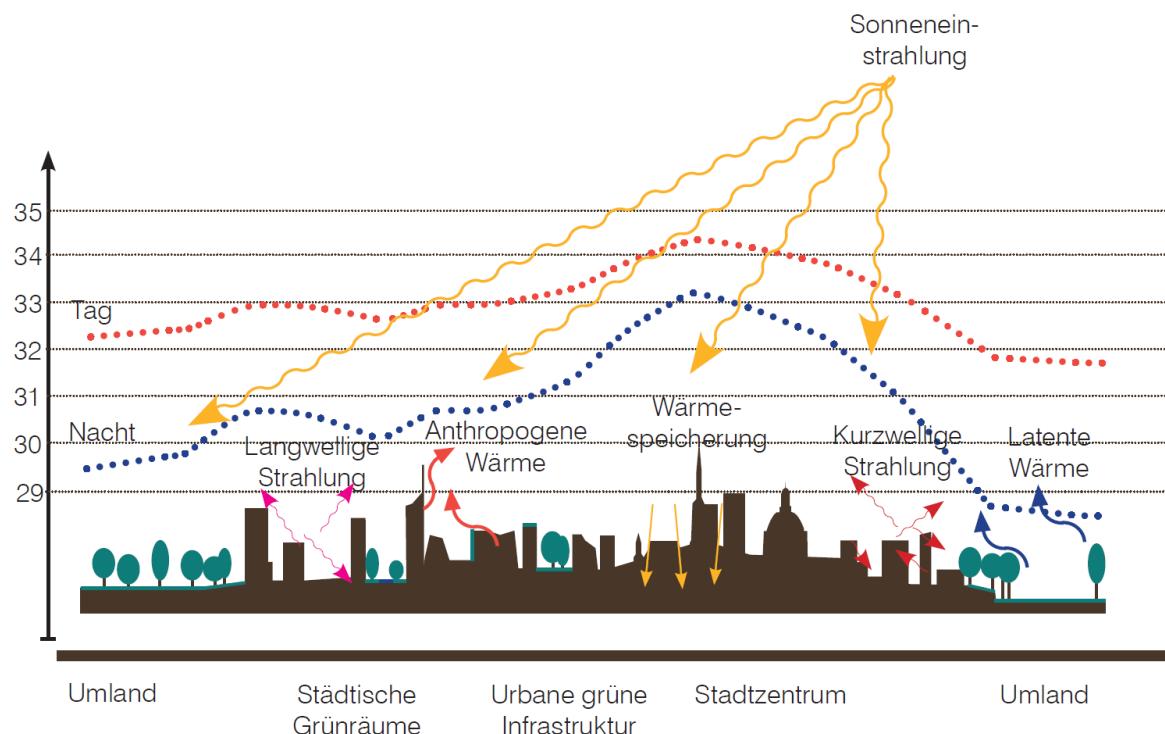


Abbildung 3: Schematische Darstellung des Wärmeinseleffektes (Reinwald et al. 2023)

Die vor allem nächtlich ausgeprägte Überwärmung der Stadt zeigt sich auch in der Zunahme sogenannter Tropennächte (Temperaturminimum in der Nacht nicht unter 20 °C). Im Zeitraum von 1961–1990 wurden in Wien durchschnittlich ein bis zwei Tropennächte – bei einer starken jährlichen Schwankung – und in der Periode von 1991–2020 fünf bis sechs Tropennächte – bei einer starken jährlichen Schwankung – verzeichnet (GeoSphere Austria o. J.). Im Sommer 2024 wurde an der Messstation „Innere Stadt“ mit 53 Tropennächten ein neuer Rekord verzeichnet (GeoSphere Austria 2024).

Wiener Stadtklimaanalyse

Diese unterschiedliche Temperaturverteilung in der Stadt wird auch durch die Stadtclimaanalyse Wien deutlich (MA 18 & Weatherpark 2020) (siehe Abbildung 4).

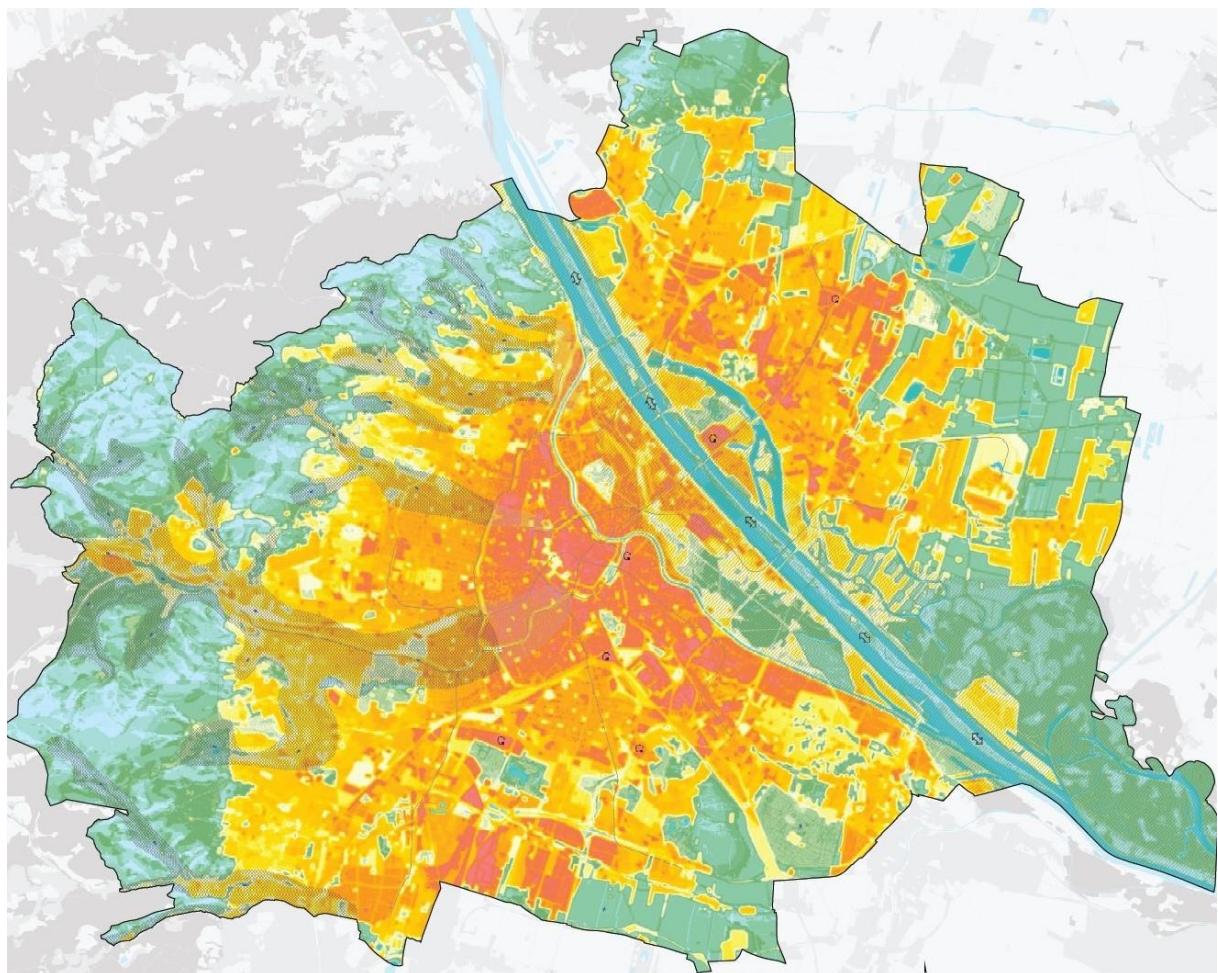


Abbildung 4: Klimaanalysekarte (MA 18 & Weatherpark 2020)

Deutlich erkennbar sind die höheren Temperaturen bzw. die Hitzebelastung in den dicht bebauten, stark versiegelten Bereichen, die mit wenig grüner Infrastruktur ausgestattet sind. Durch die steigenden Temperaturen und das Stadtwachstum nimmt die Belastung zu.

2.1.2 Zunahme an Starkregenereignissen und längeren Trockenperioden

Die Ostregion Österreichs, und damit Wien, zählt zu den niederschlagsärmsten Regionen Österreichs (siehe Abbildung 5).

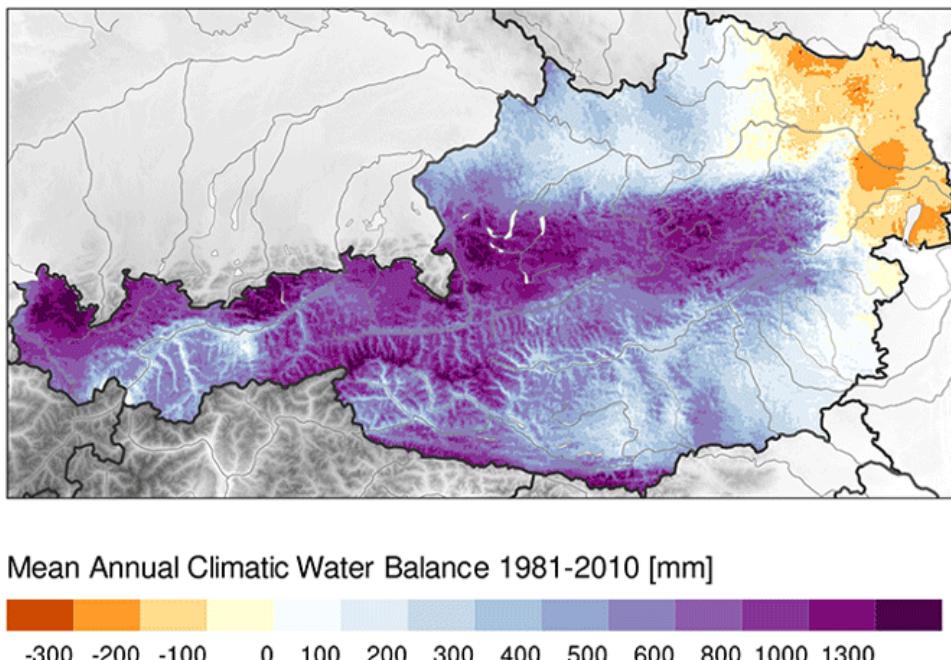


Abbildung 5: Klimatische Wasserbilanz (Haslinger 2023)

Die klimatische Wasserbilanz stellt die Niederschlagssumme in Bezug zur potenziellen Verdunstung. Deutlich erkennt man die von einer negativen Wasserbilanz betroffene Ostregion.

Gleichzeitig ist die Region von kleinräumigen Starkniederschlägen und einer hohen Gewitterwahrscheinlichkeit betroffen (Formayer 2020, in: Jiricka-Pürer et al. 2021) (siehe Abbildung 6).

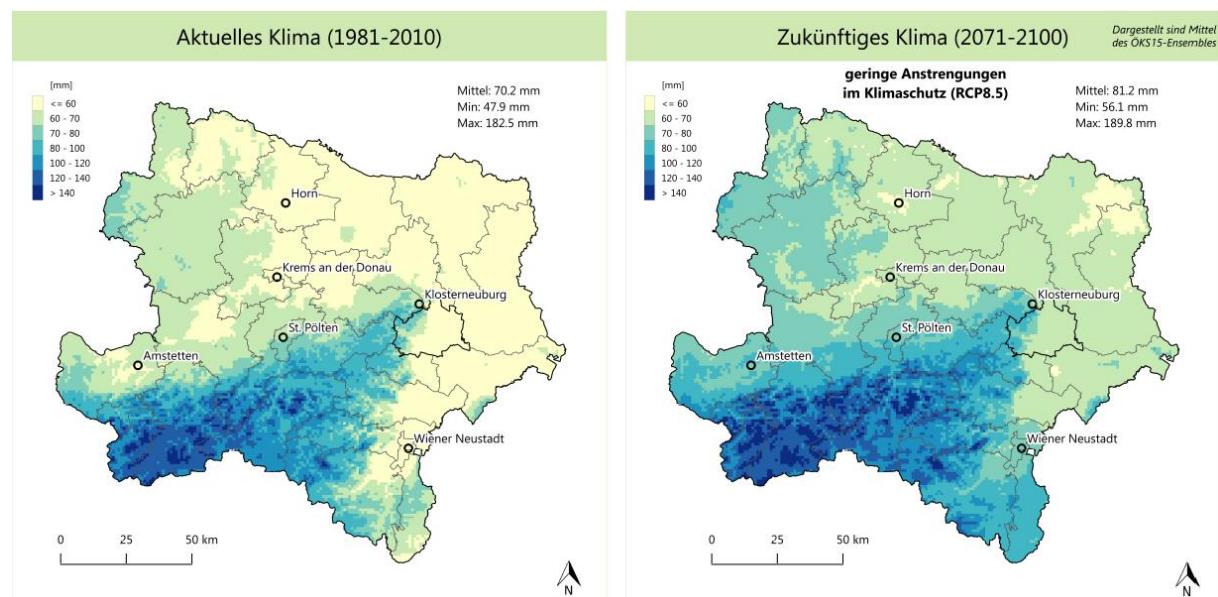


Abbildung 6: 3-tägige Starkniederschläge aktuelles Klima (links) und Szenario für Ende des 21. Jahrhunderts (rechts) (CLIMAMAP 2018)

Die prognostizierten Zunahmen der Niederschlagssummen mehrtägiger Extremereignisse (in etwa um 15 %) können zu einer Zunahme an fluvialen und pluvialen Überschwemmungen führen. Generell ist mit einer Zunahme der Niederschlagsintensität von extremen einstündigen Niederschlägen um etwa 10 % pro Grad Temperaturanstieg zu rechnen. Gleichzeitig ist der städtische Wasserkreislauf durch eine Versiegelung und Verbauung gestört (siehe Abbildung 7).



Abbildung 7: Vergleich des natürlichen Wasserkreislaufs (links) und des städtischen Wasserkreislaufs (Mitte). Ein nachhaltiges Regenwassermanagement (rechts) zielt auf die Wiederherstellung des natürlichen Wasserkreislaufs ab (Magistrat der Stadt Wien 2018)

2.2 Sicherung und Ausbau der Biodiversität

Eng mit dem Klimawandel ist (der Verlust von) Biodiversität verbunden (BMK 2022a). Beide gehören zu den größten gesellschaftlichen und umweltpolitischen Herausforderungen unserer Zeit. Die Biodiversitätskrise und die Klimakrise sind untrennbar miteinander verbunden. Gleichzeitig stellen naturbasierte Lösungen, das Nützen der Ökosystemleistungen grüner und blauer Infrastruktur, zentrale Anpassungsstrategien in der räumlichen Entwicklung dar (EK 2020).

Der Klimawandel beeinflusst die klimatischen Bedingungen in vielen Regionen, was zur Zerstörung oder Veränderung von Lebensräumen führt. Einige Arten (wie z. B. viele Stadtbäumearten) sind nicht in der Lage, sich schnell genug an die veränderten Bedingungen anzupassen und sterben ab. Der Klimawandel kann auch das Gleichgewicht in Ökosystemen stören, indem er das Verhalten von und die Interaktionen zwischen Arten beeinflusst. Zum Beispiel können Verschiebungen der Blütezeiten von Pflanzen dazu führen, dass Bestäuber nicht mehr zur richtigen Zeit verfügbar sind. Der Klimawandel kann auch dazu führen, dass invasive Arten in neue Gebiete vordringen und dort heimische Arten verdrängen. Diese Arten sind oft anpassungsfähiger und können die lokalen Ökosysteme erheblich stören.

Höhere Temperaturen und längere Hitzewellen setzen Pflanzen zusätzlich unter Stress. Dies kann zu verminderter Vitalität, langsameren Wachstumsraten und einer höheren Anfälligkeit für Krankheiten und Schädlinge führen. Mit steigenden Temperaturen (siehe Abbildung 2) erhöht sich auch der Wasserbedarf von Pflanzen. Dies ist besonders in Regionen mit bereits knappen Wasserressourcen problematisch. Ohne zusätzliche Bewässerung oder Maßnahmen

im Bereich des Regenwasserrückhalts (z. B. Schwammstadtprinzip) können Pflanzen vertrocknen oder absterben.

Durch intensivere Hitzeperioden trocknet der Boden aus, was die Wasserspeicherfähigkeit reduziert und somit den Oberflächenabfluss und die Erosion erhöht. Dies beeinträchtigt die Fähigkeit der Vegetation, sich zu regenerieren und gesund zu bleiben.

Diese Veränderungen bedrohen die biologische Vielfalt weltweit und führen zu einem Rückgang der Artenvielfalt, was wiederum die Funktionalität von Ökosystemen, deren Leistungen zur Klimawandelanpassung und die menschlichen Gemeinschaften, die von ihnen abhängen, beeinträchtigt.

2.3 Naturbasierte Lösungen und Nützen der Ökosystemleistungen urbaner grüner und blauer Infrastruktur

Naturbasierte Lösungen zählen zu den effizientesten Wegen, die Anpassung an den Klimawandel zu unterstützen (Castellari & Davis 2021). Die International Union for Conservation of Nature (IUCN) definiert naturbasierte Lösungen allgemein als Maßnahmen zum Schutz, zur nachhaltigen Bewirtschaftung und zur Wiederherstellung von Ökosystemen, mit denen gesellschaftliche Herausforderungen wirksam und anpassungsfähig angegangen werden und die gleichzeitig dem menschlichen Wohlbefinden und der biologischen Vielfalt zugutekommen (Cohen-Shacham et al. 2016). Naturbasierte Lösungen nützen die natürlichen Funktionen gesunder Ökosysteme, um die Umwelt zu schützen und deren Vorteile zu nützen (Dubash et al. 2022).

Die Sicherung und der Ausbau urbaner grüner (und blauer) Infrastruktur als naturbasierte Lösungen gehören zu den zentralen Ansätzen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels (siehe dazu auch Kapitel 3), aber auch zur Steigerung der Biodiversität sowie der Lebensqualität der Bewohner:innen. Die Stadt Wien setzt seit mehreren Jahren erfolgreich eine Anpassung des öffentlichen Guts an den Klimawandel durch Entsiegelung und urbane grüne und blaue Infrastruktur sowie eine Verbesserung der Aufenthaltsqualität öffentlicher Räume um. Unter dem Motto „Raus aus dem Asphalt“ wurden bei der Neu- oder Umgestaltung von öffentlichen Räumen – d. h. Straßen und Plätzen – bisher rund 300 Projekte in allen Wiener Bezirken umgesetzt (Stadt Wien 2024).

Das Nützen der vielfältigen Leistungen, die Ökosysteme für den Menschen erbringen, ist hier der Ansatz für die Anpassung an den Klimawandel. Diese sogenannten „Ökosystemleistungen“ umfassen neben Versorgungsleistungen, kulturellen Leistungen und unterstützenden Leistungen auch Regulierungsleistungen (MEA 2005).

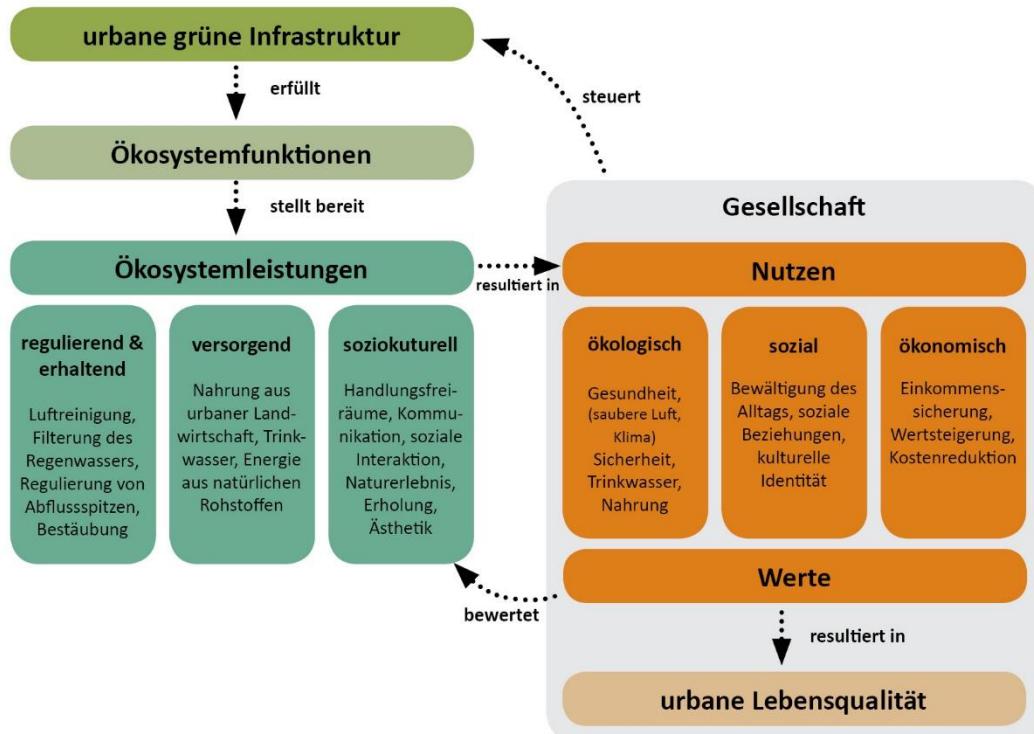


Abbildung 8: Zusammenhang von urbaner grüner Infrastruktur und urbaner Lebensqualität (Reinwald et al. 2019, nach: Damyanovic et al. 2016, Haase 2016, Demuzere et al. 2014, MEA 2005)

Insbesondere die Regulierungsleistungen wie z. B. Temperaturregulierung durch Evapotranspiration (die Summe aus Transpiration und Evaporation, also der Verdunstung von Wasser von Pflanzen sowie Böden), Kohlenstoffspeicherung, Luftfilterung, Lärmreduktion sowie die Verringerung und Verzögerung von Regenwasserabflüssen durch Versickerung und Verdunstung sind für die Anpassung von städtischen Bereichen von Bedeutung. Durch die Bereitstellung von vielfältigen Habitaten kann Biodiversität als unterstützende Leistung für die anderen Ökosystemleistungen betrachtet werden. Ergebnisse einzelner Studien (z. B. Fuller et al. 2007) deuten darauf hin, dass mit zunehmender biologischer Vielfalt auch die Ökosystemleistungen verstärkt werden können.

3 Strategien und Instrumente zur Förderung und Steuerung grüner und blauer Infrastruktur

Das Nützen der Ökosystemleistungen grüner und blauer Infrastruktur als zentrale naturbasierte Strategie zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels sowie die Sicherung und der Ausbau der städtischen Biodiversität sind international und in der Stadt Wien strategisch verankert und bilden die Grundlage für die Entwicklung des GRFWien. Das folgende Kapitel gibt einen Überblick über die zentralen Strategien, ihre Ziele und Vorgaben sowie die Instrumente der Umsetzung.

3.1 Übergeordnete Strategien

Internationale Strategien

Der 2015 beschlossene und 2016 von Österreich ratifizierte **Weltklimavertrag** ist die zentrale weltweite Strategie zum Schutz des Klimas und zur Klimawandelanpassung. Das übergeordnete Ziel zum Klimaschutz ist, die durchschnittliche Erwärmung der Atmosphäre im Vergleich zur vorindustriellen Zeit auf unter 2 °C zu begrenzen. Mit der Unterzeichnung des Vertrags hat sich Österreich verpflichtet, Maßnahmen zur Anpassung zu planen und umzusetzen (VN 2015a, Übereinkommen von Paris, Artikel 7, (9)).

Auch die 2015 von der Generalversammlung der Vereinten Nationen beschlossenen und seit 2016 in Österreich umgesetzten **Sustainable Development Goals** (Ziele für nachhaltige Entwicklung) fordern alle Mitgliedsstaaten auf, Maßnahmen zur Anpassung zu setzen und die Resilienz städtischer Systeme zu erhöhen (VN 2015b). Unter dem „Ziel 11 – Städte und Siedlungen inklusiv, sicher, widerstandsfähig und nachhaltig gestalten“ wird nicht nur eine Verbesserung des Zugangs zu öffentlichen Grünflächen gefordert, sondern auch die Reduzierung der negativen Auswirkungen von Naturkatastrophen sowie die Reduktion der Umweltbelastung in den Städten. Auch das „Ziel 13 – Bekämpfung des Klimawandels und seiner Auswirkungen“ fordert, die Widerstandskraft und die Anpassungsfähigkeit gegenüber klimabedingten Gefahren und Naturkatastrophen zu stärken. Im „Ziel 15 – Leben an Land“ sind die Reduktion des Biodiversitätsverlustes und der Erhalt bzw. die Wiederherstellung von intakten Lebensräumen verankert.

Die 2013 erstmalig beschlossene und 2021 aktualisierte **Anpassungsstrategie der Europäischen Union** fordert, auf allen Entscheidungsebenen, somit auch der lokalen Ebene, Anpassungsstrategien (weiter)zuentwickeln. Sie betont auch die Wichtigkeit naturbasierter Lösungen für die Anpassung: „*Blaue-grüne (im Gegensatz zu grauen) Infrastrukturen sind multifunktionale „No regret“-Lösungen, bieten gleichzeitig ökologische, soziale und wirtschaftliche Vorteile und tragen zur Stärkung der Klimaresilienz bei*“ (EK 2021, 14). Direkt werden „*die Entwicklung städtischer Grünflächen und die Begrünung von Dächern und Außenwänden sowie die Förderung und nachhaltige Bewirtschaftung von Wäldern und landwirtschaftlichen Flächen*“ sowie die „*Wiederherstellung der schwammähnlichen Funktion der Böden*“ gefordert (ebd., 14). Auch wird darauf hingewiesen, dass Gebäude zur Klimawandelanpassung, „*beispielsweise durch*

Wasserrückhaltung vor Ort durch begrünte Dächer und Außenwände, wodurch der Einfluss städtischer Wärmeinseln verringert wird“, beitragen (ebd., 18).

Die **Europäische Biodiversitätsstrategie** fordert: „*Die Förderung gesunder Ökosysteme, grüner Infrastrukturen und naturbasierter Lösungen sollte systematisch in die Stadtplanung einbezogen werden, auch bei der Gestaltung von Gebäuden*“ (EK 2020). Auch die unlängst auf Basis dieser Biodiversitätsstrategie und u. a. des EU-„Green Deal“ beschlossene **Renaturierungsverordnung – Verordnung über die Wiederherstellung der Natur** sieht in Artikel 8 eine Wiederherstellung und Verbesserung städtischer Ökosysteme vor (EK 2024). Bis 2030 darf kein Nettoverlust bei „städtischen Grünflächen“ und bei der „städtischen Baumüberschirmung“ auftreten, ab 2031 muss ein steigender Trend gegeben sein.

Nationale Strategien

In Österreich gibt es eine Vielzahl von Strategien und Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel und zur Sicherung der Biodiversität, die auf nationaler, regionaler und lokaler Ebene ansetzen.

Die neue **Österreichische Strategie zur Anpassung an den Klimawandel** (BMK 2024) gibt in verschiedenen (sektoralen) Handlungsfeldern Ziele und Maßnahmen für die Stadt- bzw. Raumplanung vor („Aktivitätsfeld 6 – Bauen und Wohnen“, „Aktivitätsfeld 12 – Raumordnung“ sowie „Aktivitätsfeld 14 – Stadt – urbane Frei- und Grünräume“). Im „Aktivitätsfeld 6 – Bauen und Wohnen“ wird die Wichtigkeit der Außenräume für die Klimawandelanpassung betont und eine „*weitgehende Entsiegelung der Oberflächen mit gleichzeitiger Schaffung grüner (Blumenwiese, Hecken, Bäume) und blauer Infrastruktur (Teiche), Regenwasserspeicherung etc.*“ gefordert (BMK 2024, 221f). Im „Aktivitätsfeld 12 – Raumordnung“ wird die zentrale Rolle der Stadtplanung in der Klimawandelanpassung betont und gefordert, dass „*Raum- und Siedlungsstrukturen*“ klimaresilient entwickelt werden. Erstmals wird hier auch die Anpassung des rechtlichen Rahmens gefordert und explizit eine Verankerung der Klimawandelanpassung in den entsprechenden Strategien und Gesetzen verlangt. Die „*Sicherung, Entwicklung und Vernetzung von multifunktionalen Frei- und Grünräumen mit naturbasierten Anpassungsfunktionen*“ ist eine neue Handlungsempfehlung in der Anpassungsstrategie. Grüne Infrastruktur mit ihren „*multifunktionalen Leistungen für die Anpassung an Hitze, Trockenheit, Starkregen und Hochwasser*“ (BMK 2024, 461) bietet naturbasierte Lösungen zur Klimawandelanpassung. Auch wird ein „*Perspektivenwechsel von der Planung der baulichen Entwicklung zu einer gleichwertigen, integrierten ‚Positivplanung‘ von Grün- und Freiräumen*“ gefordert (BMK 2024, 465). Angeregt wird zusätzlich, die rechtsverbindliche Steuerung grüner Infrastruktur über die Raumordnung und Bauordnung zu verbessern, also eine Forcierung von Anpassungsmaßnahmen in der Bebauungsplanung und im Baurecht. Dazu gehört auch die Prüfung und Entwicklung von „*regional/lokal differenzierten, quantitativen Zielwerten für grüne Infrastruktur in Siedlungsräumen*“ (BMK 2024, 466). Als zentrale Ebene der Umsetzung wird der Bebauungsplan angesprochen und empfohlen: „*Entwicklung raumordnungsgesetzlicher Ermächtigungen für anpassungswirksame Festlegungen im Bebauungsplan: z. B. Mindestanteile unversiegelter, versickerungsfähiger und begrünter Flächen im Planungsgebiet; Mindestgrünanteile am Bauplatz bzw. Grünflächenfaktor*“ (BMK 2024, 470). Im „Aktivitätsfeld 14 – Stadt – urbane Frei-

und Grünräume“ wird die (kommunale) Grünraumplanung explizit als entscheidende Trägerin der Klimawandelanpassung angesprochen und auf die vielfältigen Funktionen der Grün- und Freiräume hingewiesen. Diese helfen, den städtischen Wärmeinseleffekt zu reduzieren und den Wasserhaushalt zu regulieren, indem sie das Abwassersystem durch die Versickerungsleistung entlasten (BMK 2024, 546).

Einer der drei übergeordneten Grundsätze des **Österreichischen Raumentwicklungskonzepts „Raum für Wandel“** (ÖREK 2030) ist eine „*Klimaverträgliche und nachhaltige Raumentwicklung*“ (ÖROK 2021). Übergeordnetes Ziel ist, die Bodenversiegelung und die Flächeninanspruchnahme zu reduzieren. Die „*Sicherung und Erweiterung der Grünräume mit ihrer Erholungsfunktion und ihrer enormen mikroklimatischen Bedeutung in der Klimakrise*“ steht hier im Vordergrund (ÖROK 2021, 14). Auch die Wichtigkeit, generell durch die Raum- und Stadtplanung und ihre Planungsinstrumente die Klimawandelanpassung zu unterstützen, wird hier betont.

Als Vertragspartei des Übereinkommens über die Biologische Vielfalt der Vereinten Nationen hat sich Österreich dazu verpflichtet, die biologische Vielfalt zu schützen. Die **Biodiversitäts-Strategie Österreich 2030+** (BMK 2022b) fordert den Planungs- und Bausektor auf, seinen Beitrag zu leisten. Gefordert wird einerseits eine Verbesserung der Planungsinstrumente für die grüne Infrastruktur bzw. deren bessere Integration in die bestehenden Raumordnungsinstrumente (Verankerung Biotopschutz, Berücksichtigung Biotopschutz in Entwicklungskonzepten). Andererseits muss die Planung und Umsetzung von Begrünung bei (Wohn-)Bauten, aber auch Betriebsgebieten forciert werden (BMK 2022b).

3.2 Strategien der Stadt Wien

Die **Smart Klima City Strategie Wien** als übergeordnete verbindliche Dach- und Nachhaltigkeitsstrategie der Stadt Wien definiert die Anpassung an den Klimawandel als eine gleichwertige zweite Säule in der städtischen Klimapolitik (MA 18 2022). Mit der letzten Novellierung wurde die Anpassung an den Klimawandel als eigener Ziel- und Handlungsbereich aufgewertet. Neben großräumigen Maßnahmen zur Klimawandelanpassung (wie z. B. dem Freihalten von Kaltluftschneisen) wird betont, dass „*Begrünung, Wasser und Beschattung*“ einen Beitrag zur Anpassung leisten. „*Neue Bauvorhaben sollen keine zusätzlichen Hitzeinseln produzieren, sondern im besten Fall sogar Verbesserung für das Stadtklima bringen*“, ist eine der Vorgaben. Auch auf den Beitrag des Regenwassermanagements zur Klimawandelanpassung wird explizit hingewiesen: „*Durch Maßnahmen des Regenwassermanagements entstehen Flächen, auf denen Regen natürlich versickern oder verdunsten kann – so wird die Luft gekühlt und gleichzeitig die Kanalisation entlastet*“ (ebd., 82).

Dieser Zugang wird auch im **Wiener Klimafahrplan** als eine der übergeordneten Prioritäten der Wiener Klimawandelanpassungspolitik genannt (MA 20 2022): Die Reduktion der Auswirkungen der Folgen des Klimawandels soll u. a. durch eine „*Klimasensible Gestaltung von Gebäuden*“ sowie durch die „*Schaffung klimaangepasster und gleichzeitig ressourcenschonender Stadtstrukturen durch kluge Planung*“ erfolgen. Auch auf die „*Aufrechterhaltung und Stärkung von Ökosystemen sowie Grün- und Erholungsräumen, auch im Sinne der Biodiversität*“, wird hingewiesen. Eine klimagerechte Stadtentwicklung wird als grundsätzliches Prinzip verankert.

Empfohlen wird auch die Entwicklung und Implementierung von neuen Regelungen und Instrumenten zur Steuerung der Versiegelung und der grünen Infrastruktur im Neubau und im Bestand: „*Ein möglicher Lösungsansatz könnte hierbei ein sogenannter Grün- und Freiflächenfaktor als Maßzahl für die Freiraumversorgung auf Parzellenebene sein*“ (ebd., 121).

Der Wiener Stadtentwicklungsplan **STEP 2025** enthält Vorgaben zur Klimawandelanpassung. Zentrales Ziel ist, dass die „*Aspekte Klimaschutz und Klimawandelanpassung zu einem integralen Bestandteil bei der Planung, Umsetzung und Weiterentwicklung von Stadtquartieren und Freiräumen*“ werden (MA 18 2014, 85). Die stadtökologische Bedeutung und Funktion von Grün- und Freiräumen wird betont und es wird explizit darauf hingewiesen, dass auch kleinräumige Maßnahmen, „*wie z.B. ein geringer Versiegelungsanteil, Baumpflanzungen, Beschattung, Regenwassermanagement, hoher Durchgrünungsgrad, Dach- und Fassadenbegrünungen*“, einen wichtigen Beitrag zur Klimawandelanpassung leisten können (ebd., 115). Unter dem Titel „*Stadtgrün statt Klimaanlage*“ wird neben der Funktion grüner Infrastruktur zur Verbesserung des Stadtklimas der verstärkte Einsatz eines effizienten Regenwassermanagements gefordert, um Wasser zu versickern und zu verdunsten. Auch sämtliche Strategie- bzw. Entwicklungskonzepte, die auf dem STEP 2025 aufbauen, wie das **Fachkonzept Öffentlicher Raum** (MA 18 & MA 19 2018) oder das **Fachkonzept Grün- und Freiraum** (MA 18 2015), betonen die klimatische Funktion von urbaner grüner Infrastruktur sowie den Beitrag zur Anpassung an den Klimawandel, den Entseiegelungen und ein Regenwassermanagement leisten.

Der **Urban Heat Island – Strategieplan Wien** (MA 22 2015) beschreibt detailliert unterschiedliche Möglichkeiten, die städtische Überwärmung zu reduzieren und das Regenwassermanagement zu verbessern. Neben strategischen, planerischen und technischen Maßnahmen sind es vor allem Maßnahmen im Bereich der Entseiegelung und der Begrünung, die eine effektive Anpassung an den Klimawandel unterstützen. Das umfasst auch Maßnahmen auf (privaten) Grundstücken wie Entseiegelungen, (Innenhof-)Begrünungen sowie den Bereich der Gebäudebegrünung.

Im Dokument **Oberflächenentwässerung – Leitfaden für die Bauplanung** wird als übergeordnetes Ziel angeführt: „*Es ist ein möglichst naturnaher Wasserkreislauf anzustreben, um Grundwasserneubildung auch im Stadtbereich sicherzustellen*“ (Magistrat der Stadt Wien 2018, 6). Für den Umgang mit Oberflächenwässern wird folgende Prioritätenreihung festgelegt: „*1. Vermeidung/Minimierung der versiegelten Flächen, 2. Rückhalten und Verdunsten, 3. Versickern und 4. Ableiten*“ (ebd., 6). Es wird empfohlen, verschiedene Möglichkeiten des Regenwassermanagements wie Retention/Verdunstung über Gründächer oder Wasserflächen, Versickerung über Bodenfilter sowie weitere Formen der Versickerung und Retention verstärkt einzusetzen.

3.3 Instrumente und Möglichkeiten zur Steuerung der grünen Infrastruktur auf Grundstücken und Gebäuden in Wien

Die rechtsverbindliche Steuerung der Durchgrünung und Versiegelung auf Liegenschaften ist vor allem auf Ebene der Bebauungsplanung auf Basis der „*Bauordnung für Wien*“ (BO Wien) möglich.

Mit der Novelle der „Bauordnung für Wien“ von 2020 (LGBI. Nr. 61/2020) wurde folgendes Ziel, das bei der Änderung der Festsetzungen zu den Flächenwidmungs- und Bebauungsplänen in Bedacht zu nehmen ist, ergänzt: „*Erhaltung, beziehungsweise Herbeiführung von Umweltbedingungen, die gesunde Lebensgrundlagen, insbesondere für Wohnen, Arbeit und Freizeit, sichern, und Schaffung von Voraussetzungen für einen möglichst sparsamen und ökologisch sowie mit dem Klima verträglichen bzw. dem Klimawandel entgegenwirkenden Umgang mit Energieressourcen und anderen natürlichen Lebensgrundlagen sowie dem Grund und Boden*“ (§ 1 Abs. 2 Z 4 BO Wien). Explizit sind auch die Vorsorge für und der Erhalt von dem Mikroklima dienenden Grün- und Wasserflächen (§ 1 Abs. 2 Z 6 BO Wien) sowie die Vorsorge für ein klimaschonendes Regenwassermanagement in den Zielen für die Bebauungsplanung verankert (§ 1 Abs. 2 Z 9 BO Wien).

Neben den „*Bestimmungen über die flächenmäßige beziehungsweise volumenbezogene Ausnützbarkeit der Bauplätze*“ (§ 5 Abs. 4 lit. d BO Wien), also der Steuerung der Versiegelung durch Gebäude, sind es vor allem „*Bestimmungen über die gärtnerische Ausgestaltung unbebauter Grundflächen sowie über die Substratüberdeckung von unterirdischen Gebäuden bzw. Gebäudeteilen*“ (§ 5 Abs. 4 lit. p BO Wien), die eine Steuerung der Durchgrünung (und der Versiegelung) unterstützen. Über den Bebauungsplan kann für verschiedene Teile von Liegenschaften (Vorgärten, Abstandsflächen, sonstige Flächen) eine gärtnerische Ausgestaltung vorgeschrieben werden (§ 79 Abs. 6 BO Wien).

Mit der letzten Novelle der Bauordnung für Wien (LGBI. Nr. 37/2023) wurde eine gesetzliche Definition des Begriffes „gärtnerische Ausgestaltung“ eingeführt, die besagt, dass gärtnerisch auszugestaltende Flächen eine „*boden gebundene Begrünung und Bepflanzung aufweisen müssen*“ (§ 79 Abs. 6 BO Wien). Zusätzlich wurde präzisiert, dass zwei Drittel dieser Flächen unversiegelt bleiben müssen, und die in die versiegelten Flächen einzurechnenden Bauwerke und Bauwerksteile angeführt (z. B. befestigte Wege, Rampen, Schwimmbecken etc.). Zusätzlich wurde für den Bestand eingeführt, dass bei „*Zu- und Umbauten sowie bei Änderungen und Instandsetzungen von mindestens 25 vH der Oberfläche der Gebäudehülle*“ die gärtnerische Ausgestaltung entsprechend dem Bebauungsplan umgesetzt werden muss (§ 79 Abs. 8 BO Wien).

Nach § 76 Abs. 10a BO Wien müssen grundsätzlich zumindest 15 % der Fläche eines Bauplatzes, „*die 500 m² übersteigt, von jeder ober- und unterirdischen Bebauung frei bleiben und dürfen darüber hinaus auch nicht versiegelt werden*“. Dachbegrünungen mit mehr als 30 cm Aufbauhöhe können als Kompensation angerechnet werden. Über den Bebauungsplan kann auch die Höhe der Substratüberdeckung unterirdischer Gebäude(teile) vorgeschrieben werden (§ 5 Abs. 4 lit. p BO Wien).

Zusätzliche Regelungen, die die Steuerung der Durchgrünung auf Grundstücks- und Gebäudeebene unterstützen, sind, dass je angefangene 200 m² gärtnerisch auszugestaltende Fläche ein Baum in verschulter Qualität zu pflanzen ist (§ 79 Abs. 7 BO Wien), sowie die Möglichkeit der Vorschreibung von Fassaden- und Dachbegrünungen (§ 5 Abs. 4 lit. k BO Wien).

Zusätzlich wurde mit der letzten Novelle die Vorschreibung, dass dem Ansuchen um eine Baubewilligung ein Gestaltungskonzept vorzulegen ist, auf alle Bauklassen erweitert. In diesem müssen für alle gärtnerisch auszugestaltenden Flächen „*der vorhandene und künftige Baum-*

und andere Vegetationsbestand, die Bereiche unterirdischer Einbauten, die Höhe der Substratüberdeckung und andere wesentliche Merkmale der Grünbereiche“ ersichtlich gemacht werden (inkl. der vorgeschriebenen Dachbegrünungen) (§ 63 Abs. 5 BO Wien). Mit der Fertigstellungsanzeige muss die entsprechende Umsetzung der Begrünung bzw. des Gestaltungskonzepts bestätigt werden (§ 128 Abs. 5 BO Wien).

4 Grundlagen für die Entwicklung des Wiener Grünflächen- und Regenwassermanagementfaktors

Die Verbesserung der Steuerung der Durchgrünung und der Wassersensibilität von Gebäuden und Grundstücken ist – wie die vorangegangene Darstellung der Ziele und Maßnahmen für die Stadt-, Landschafts- und Raumplanung zeigt – ein zentraler Ansatz, um die Folgen des Klimawandels zumindest abzupuffern und zu verringern. Die Stadt Wien besitzt ein breites Repertoire an unterschiedlichen Planungsstrategien und -instrumenten auf verschiedenen Planungsebenen, die eine Sicherung und einen Ausbau der Grün- und Freiraumversorgung fördern und unterstützen – vor allem im Bereich der öffentlichen Grünräume (siehe dazu auch Kapitel 3.2). Ein Instrument, das auf (privaten) Liegenschaften explizit die (quantitative) Versorgung mit grüner und blauer Infrastruktur unterstützt, fehlt bisher bzw. wurde nur im Rahmen von Forschungsprojekten bearbeitet (Ring et al. 2021, Reinwald et al. 2021). Aufbauend auf den beschriebenen Strategien, Vorgaben, Zielen und Maßnahmenvorschlägen sind die Reduktion der (Neu-)Versiegelung, die Sicherung und der Ausbau der Durchgrünung, die Forcierung des Regenwassermanagements sowie das Entwickeln entsprechender Instrumente für eine bessere Steuerung die übergeordnete Zielsetzung (siehe u. a. Wiener Klimafahrplan, MA 20 2022).

4.1 Grünflächenfaktoren

Weltweit entwickeln Städte und Gemeinden neue Instrumente zur Steuerung der Durchgrünung. Sogenannte Grünflächenfaktoren (auch Biotopflächenzahl, Grünflächenzahl, „Green Area Indicators“ oder „Green Plot Ratio“) wurden und werden erarbeitet und sowohl als unverbindliche Evaluierungsinstrumente als auch als rechtsverbindliche Instrumente in die Raumordnungs- und Bautechnikgesetze sowie die Planungs- und Baubewilligungsprozesse integriert (Ring et al. 2021, Vartholomaios et al. 2013, Stange et al. 2022). Als erstes Instrument bzw. Modell in diesem Bereich wird in der Literatur meist der „Berliner Biotopflächenfaktor“ genannt, der bereits in den 1980er-Jahren in Berlin erarbeitet wurde (LPB & bgmr 1990, Stange et al. 2022). Seither haben sich weltweit verschiedene Instrumente mit ähnlichen Ansätzen, aber auch deutlichen Unterschieden entwickelt.

Einsatzbereiche der Grünflächenfaktoren

Die Einsatzbereiche der verschiedenen Grünflächenfaktoren sind breit und reichen vom Einsatz als städtebaulicher Kennwert über den Einsatz als Analyse- und Evaluierungsinstrument (z. B. für Projektvergleich, Vorprüfung, Juryunterlagen) bis hin zu Qualitätssicherungsinstrumenten (z. B. für kooperative Verfahren, Wettbewerbe und Vergabeverfahren, Begleitung von städtebaulichen Planungen, Gestaltungen und Projektierungen). Zunehmend werden sie auch als rechtsverbindliche Planungs- bzw. Steuerungsinstrumente im Rahmen der Bebauungsplanung bzw. der Baubewilligung oder bei städtebaulichen Verträgen eingesetzt. Nach Bebauungsformen differenzierte Grenz- und Zielwerte werden dabei vorgeschrieben (z. B. Stadtsenat der Landeshauptstadt Graz 2023).

Entwicklung und Formen von Grünflächenfaktoren

Bereits in den 1980er-Jahren schuf die Berliner Stadtverwaltung mit dem „Biotopflächenfaktor“ ein Planungsinstrument zur Gewährleistung und Erhaltung geeigneter Grünflächen in der dicht bebauten Stadt. Seither haben sich viele unterschiedliche Ausprägungen, die sich in vielen Fällen auf das Vorbild des Berliner Biotopflächenfaktors beziehen, entwickelt (u. a. in Graz, Southampton, North West England, London, Seattle, Washington, Stockholm, Helsinki, Oslo, Malmö).

Die zugrundeliegende Berechnungsmethode ist bei den meisten recht ähnlich: Die Flächen der unterschiedlichen Elemente der grünen (und blauen) Infrastruktur werden ermittelt, mit einem Gewichtungsfaktor – der die unterschiedlichen (Ökosystem-)Leistungen bewertet – multipliziert, aufsummiert und dann durch die Grundstücksfläche dividiert (Keeley 2011, Kruuse 2011, Peroni et al. 2020). Die Auswahl der Elemente der urbanen grünen (und blauen) Infrastruktur und deren Gewichtung sind zwischen den Städten nicht einheitlich, da individuelle Ansätze gewählt werden (siehe dazu ausführlich Kapitel 5).

Manche dieser Instrumente wurden durch „Green Points“ erweitert, um auch Qualitäten zu berücksichtigen, oder es wurde auch blaue Infrastruktur mit aufgenommen (siehe z. B. Stockholm (Block & Bokalders 2016), Helsinki (Juhola 2018, City of Helsinki Environment Centre 2016), Oslo (Oslo kommune 2023, Interlace HUB 2023)). Ein weiterer vergleichbarer Ansatz, die sogenannte „Green Plot Ratio“ (GnPR), ist vor allem im asiatischen Raum entwickelt worden. Hier wird die Blattfläche (die Fläche der Blattoberflächen der grünen Infrastruktur) quantitativ ermittelt und durch die Grundstücksfläche dividiert (Ho 2020).

4.2 Regenwassermanagementfaktoren

Im Bereich der Regenwassermanagementfaktoren gibt es ebenfalls einige internationale Vorbilder (siehe z. B. Kanton Zürich 2022, BMUB 2016). Das grundsätzliche Ziel dieser Instrumente ist die Erhaltung bzw. Wiederherstellung der Leistungsfähigkeit des (natürlichen) Wasserhaushalts und die Verringerung bzw. der Rückhalt des Wasserabflusses, also die Retention (und Verdunstung).

Diese Faktoren folgen auch dem Grundprinzip, dass die unterschiedlichen Oberflächen und Elemente auf einem Grundstück und dem Gebäude erfasst werden, in diesem Fall wird allerdings deren Wassersensibilität beurteilt. Meist wird zur Beurteilung der sogenannte Abflussbeiwert, d. h. das prozentuale Verhältnis des Niederschlags zum Abfluss (= dimensionslose Zahl mit der Einheit ψ), herangezogen. Der Abflussbeiwert liegt zwischen 0 (durchlässige bzw. versickerungsfähige Flächen) und 1 (vollversiegelte bzw. wasserundurchlässige Flächen).

Für die Berechnung des Regenwassermanagementfaktors wird der mittlere Abflussbeiwert herangezogen. Dieser entspricht dem über die gesamte Dauer des betrachteten Niederschlagsereignisses gemittelten Verhältnis des Abfluss- zum Niederschlagsvolumen (DWA 2007).

Für jede Fläche inkl. überbauter und unterbauter Flächen werden die differenzierten Abflussbeiwerte mit der jeweiligen Flächengröße multipliziert. Je nach Versickerungsfähigkeit der Oberfläche wird die angerechnete Fläche reduziert.

Zusätzlich muss für die Ermittlung des Regenwassermanagementfaktors angegeben werden, wie mit dem „Restwasser“ – dem nicht vor Ort versickerten Regenwasser – umgegangen wird. Für jede Teilfläche ist anzugeben, welcher Teil des Oberflächenabflusses direkt in den Kanal abgeleitet wird. Daraus wird die abflusswirksame Fläche ermittelt, die dann durch die Grundstücksfläche dividiert wird, um den Regenwassermanagementfaktor zu bestimmen.

Ziel- und Grenzwerte bei internationalen Vorbildern

Bei einzelnen internationalen Vorbildern werden Ziel- bzw. Grenzwerte vorgegeben: Im Kanton Zürich ist die Mindestanforderung an den Grundstücksabflussbeiwert, dass dieser unter 15 % liegt (Kanton Zürich 2022). Gemeinden können – abgestimmt auf die lokalen Rahmenbedingungen – Werte zwischen 10 % und 20 % festlegen (z. B. Reduktion der Minimalanforderungen für Industriegebiete oder Kernzonen). Im deutschen „Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen“ für die Bundesliegenschaften (BMUB 2016) wird unter anderem auch die Resourceninanspruchnahme im Bereich des Wassers beurteilt. Ein Teilkriterium ist hier die Versickerungsfähigkeit der Oberflächen (auch hier wird das Verhältnis von für Niederschlagswasser undurchlässigen Flächen in Bezug zur Gesamtfläche des Baugrundstücks anhand des Abflussbeiwerts ermittelt). Die einzelnen Flächen werden mit dem Abflussbeiwert multipliziert und die Summe durch die Grundstücksfläche dividiert. Daraus ergibt sich der Versiegelungsgrad. In Abhängigkeit von der baulich-räumlichen Situation (Innenstadt, Städtische Randlage, Freie Landschaft) werden Qualitätsstufen für den Versiegelungsgrad definiert, anhand derer Punkte für das Bewertungssystem angerechnet werden (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1: Bewertungsmaßstab für die Versickerungsfähigkeit von Oberflächen für das „Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen“ für die Bundesliegenschaften (BMUB 2016)

Anforderungsniveau

Pkt	Beschreibung	Innenstadt	Städtische Randlage	Freie Landschaft
	Der Versiegelungsgrad* der Fläche beträgt gemäß Anlage 1:			
40	Qualitätsstufe 5:	< 0,5	< 0,3	< 0,1
30	Qualitätsstufe 4:	≥ 0,5 und < 0,6	≥ 0,3 und < 0,4	≥ 0,1 und < 0,2
20	Qualitätsstufe 3:	≥ 0,6 und < 0,7	≥ 0,4 und < 0,5	≥ 0,2 und < 0,3
10	Qualitätsstufe 2:	≥ 0,7 und < 0,8	≥ 0,5 und < 0,6	≥ 0,3 und < 0,4
5	Qualitätsstufe 1:	≥ 0,8 und < 0,9	≥ 0,6 und < 0,7	≥ 0,4 und < 0,5
0	Die Anforderungen der Qualitätsstufe 1 wurden nicht erfüllt.	≥ 0,9	≥ 0,7	≥ 0,5

*Je niedriger der Versiegelungsgrad, desto höher ist die Versickerungsfähigkeit der Oberflächen.

4.3 Weitere Indikatoren zur Beurteilung der Versiegelung und der Durchgrünung

Für die Ermittlung des Wiener Grünflächen- und Regenwassermanagementfaktors werden alle begrünten bzw. versiegelten Flächen auf einem Grundstück erfasst (siehe dazu im Detail Kapitel 5.5). Aus dieser Datenbasis lassen sich ohne Mehraufwand zahlreiche weitere planerische und städtebauliche Indikatoren und Maßzahlen errechnen, die die Beurteilung eines Projekts unterstützen.

Zur Bestimmung der baulichen Ausnutzbarkeit eines Grundstücks – und damit auch der Versiegelung – dient meist der Bebauungsgrad oder die Geschoßflächenzahl. Der Bebauungsgrad errechnet sich aus dem Verhältnis der bebauten Fläche zur Grundstücks- bzw. Bauplatzfläche. Zur Ermittlung der Geschoßflächenzahl wird die Summe der Brutto-Grundfläche in Bezug zur Grundstücksfläche gesetzt.

Beide Kennwerte berücksichtigen aber nicht die gesamte Versiegelung auf dem Grundstück. Neben dem Gebäude gibt es viele Elemente wie Erschließungswege, Nebengebäude oder Pools, die den Versiegelungsgrad erhöhen (Reinwald et al. 2022). Einige Gemeinden bzw. Städte haben deshalb Instrumente bzw. Verordnungen – sogenannte „erweiterte Versiegelungsgrade“ – entwickelt, in denen alle versiegelten oder teilversiegelten Flächen angerechnet und durch die Grundstücksfläche dividiert werden. Häufig werden auch „Kompensationsmaßnahmen“ wie Dachbegrünungen berücksichtigt (Stadtsenat der Landeshauptstadt Graz 2023). Dabei sind ebenfalls ähnliche Ansätze zur Berechnung und zur Ermittlung der anzurechnenden Flächen wie bei den oben beschriebenen Grün- und Regenwassermanagementfaktoren erkennbar: Auch hier werden teilversiegelte Flächen mit einem Gewichtungsfaktor versehen (häufig ebenfalls dem Abflussbeiwert – siehe dazu z. B. BMUB 2016 oder Stadtsenat der Landeshauptstadt Graz 2023) und entsprechend angerechnet sowie Flächen mit Kompensationsmaßnahmen wie z. B. Dachbegrünungen ebenfalls gewichtet und abgezogen. Auch Zertifizierungsinstrumente wie das DGNB-System (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen) berücksichtigen teilversiegelte Flächen in der Ermittlung des Versiegelungsgrades, aber auch „Ausgleichsmaßnahmen“ wie Dachbegrünungen (DGNB 2018).

Im Rahmen des Projekts „Handbuch zur Umsetzung der strategischen Vorprüfung für städtebauliche Projekte aus Umweltsicht“ (MA 22 2016) wurde ein weiterer Indikator „Flächeneffizienz“ zur Beurteilung des Flächenverbrauchs und der Versiegelung entwickelt. Indem die Bruttogeschoßfläche in Bezug zur versiegelten Fläche gesetzt wird, wird ersichtlich, wie viel Quadratmeter Fläche für einen Quadratmeter Bruttogeschoßfläche versiegelt wird.

Zusätzlich können Grundstücksteile – abseits der Versiegelung durch die Gebäude und diverser versiegelter Oberflächen – durch Unterbauungen (z. B. Tiefgaragen oder Keller) versiegelt sein. Da diese auch die Begrünung bzw. das Regenwassermanagement beeinflussen können, muss diese Differenzierung ebenso dargestellt werden, um eine Beurteilung von Projekten zu unterstützen.

Im Bereich der Begrünung unterstützt auch ein Vergleich der Anteile von Dach- und Fassadenbegrünungen in Bezug zur jeweiligen Dachfläche bzw. Fassadenfläche eine Prüfung bzw. einen Vergleich von Projekten. Da diese Begrünungsformen auch über den Bebauungsplan

vorgeschrieben werden können (§ 5 Abs. 4 lit. k BO Wien), kann deren Berechnung hier eine rasche Prüfung unterstützen.

Im kürzlich beschlossenen EU-Renaturierungsgesetz (Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates über die Wiederherstellung der Natur) finden sich bezüglich der städtischen Ökosysteme in Artikel 8 „Wiederherstellung städtischer Ökosysteme“ zwei Indikatoren, die zukünftig in der städtischen Entwicklung berücksichtigt werden müssen: „Städtische Grünflächen“ und „Städtische Baumüberschirmung“ (EK 2024). Bei beiden darf bis 2030 kein Nettoverlust auftreten und ab 2031 muss ein steigender Trend gegeben sein. Unter die städtischen Grünflächen fällt laut Definition „*die Gesamtfläche von Bäumen, Büschen, Sträuchern, dauerhafter krautiger Vegetation, Flechten und Moosen sowie Teichen und Wasserläufen in Städten*“. Die städtische Baumüberschirmung umfasst „*die Gesamtfläche der Baumsdeckung in Städten sowie in kleineren Städten und Vororten*“ (EK 2024). Die Entwicklung dieser beiden Indikatoren soll zukünftig mit dem Copernicus-Landüberwachungsdienst regelmäßig geprüft werden. Beide Indikatoren lassen sich mit den für den GRFWien erhobenen Daten berechnen.

5 Der Wiener Grünflächen- und Regenwassermanagementfaktor

Der Einsatz des GRFWien dient zur Optimierung und Sicherung der quantitativen Versorgung eines Bauplatzes mit urbaner grüner und blauer Infrastruktur und den damit verbundenen Ökosystemleistungen wie Kühlung durch Evapotranspiration und Beschattung, Erhöhung der Biodiversität und Steigerung des Wohlbefindens sowie dem Regenwassermanagement.

Der Wiener Grünflächen- und Regenwassermanagementfaktor kombiniert die Ansätze von Grünflächenfaktoren bzw. Regenwassermanagementfaktoren, um sowohl grüne als auch blaue Infrastruktur bzw. die „Wassersensibilität“ eines Bauplatzes zu evaluieren und steuern zu können. Da beide Faktoren ähnliche Ansätze haben (siehe Kapitel 4), bietet sich eine Kombination an. Ziel ist ein in der Planungspraxis einfach einzusetzendes Instrument, das auch den Aufwand für die Ermittlung gering hält.

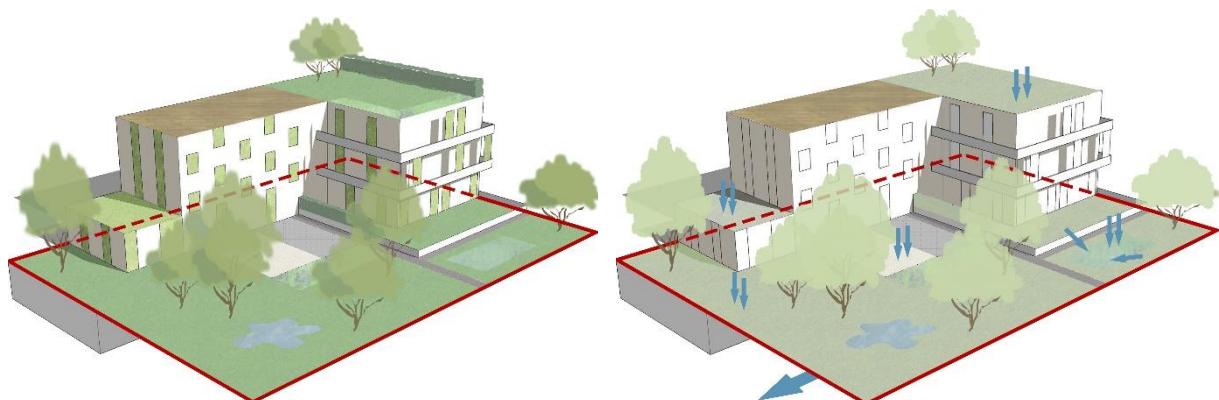


Abbildung 9: Prinzip des GRFWien – Grünflächenfaktor (links) und Regenwassermanagementfaktor (rechts) als zentrale Faktoren. Differenzierte Berücksichtigung der grünen und blauen Infrastrukturen eines Bauplatzes (unbebaute, unterbauten und überbauten Flächen) und die Referenzfläche (rot markiert) (eigene Darstellung, nach: Ring et al. 2021)

Für die Berechnung des GRFWien werden Elemente der städtischen grünen und blauen Infrastruktur (z. B. Bäume, Rasen, Oberflächenmaterialien etc.) differenziert, die die Grundlage für die Berechnung bilden. Die Flächen dieser Elemente (angegeben in Quadratmetern bzw. Stück bei Bäumen) werden mit Gewichtungsfaktoren multipliziert, die die unterschiedlichen Leistungen berücksichtigen. Mittels Division durch eine Referenzfläche erhält man eine Verhältniszahl, die einzelnen Faktoren des GRFWien.

Prinzip und Berechnung des Grünflächenfaktors

Für die Berechnung des Grünflächenfaktors (GFF) wird die Fläche aller grünen und blauen Infrastrukturelemente (UGBI) eines Bauplatzes inkl. der Gebäudebegrünung sowie der Bäume erfasst. Die einzelnen Flächen werden entsprechend ihrer Leistung (Klimawandelanpassung und Biodiversität) mit einem Faktor multipliziert und angerechnet – eine extensive Dachbegrünung hat z. B. eine geringere Ökosystemleistung als eine Wiesenfläche mit Bodenanschluss. Die Summe aller gewichteten Einzelflächen wird dann durch die Bauplatzfläche dividiert (siehe

Formel 1). Das Ergebnis ist der Grünflächenfaktor. Je höher dieser ist, desto stärker ist der Bauplatz durchgrünnt.

$$GFF = \frac{\sum (\text{Flächen UGBI} \times \text{Multiplikationsfaktor})}{\text{Bauplatzfläche}}$$

Formel 1: Berechnungsprinzip des Grünflächenfaktors

Prinzip und Berechnung des Regenwassermanagementfaktors

Ein ähnliches Prinzip verfolgt der Regenwassermanagementfaktor: Hier wird die abflusswirksame Fläche anhand des Abflussbeiwerts der unterschiedlichen Oberflächen ermittelt und durch die Bauplatzfläche dividiert. Neben der Flächenermittlung, die bereits im Zuge der Erhebung des Grünflächenfaktors erfolgte, ist hier lediglich die Behandlung des „Restwassers“ anzugeben, d. h. für welche Flächen eine Einleitung in den Kanal erfolgt. Die vor Ort entwässerte Fläche wird automatisch berechnet. Diese wird zudem besser bewertet als die über den Kanal entwässerte Fläche. Die Gewichtung findet automatisch statt, nachdem die Flächen der Elemente des Bauplatzes (differenziert nach Entwässerung über Kanal und Entwässerung über Versickerung) mit dem Abflussbeiwert multipliziert und in der jeweiligen Kategorie aufsummiert wurden. Die Summe der angerechneten Fläche der über Kanal entwässerten Fläche wird mit dem Faktor „0“ multipliziert, die Summe der angerechneten Fläche der über Sickeranlagen versickerten Fläche mit dem Faktor „0,3“ und die nicht abflusswirksame Fläche mit dem Faktor „1“ (siehe Formel 2). Die nicht abflusswirksame Fläche setzt sich zusammen aus der Summe der Werte für die erhobene Fläche gesamt abzüglich der abflusswirksamen Fläche gesamt (abflusswirksame Fläche Kanal + abflusswirksame Fläche Sickeranlagen).

$$RWMF = \frac{\sum (\text{Abf. Fläche Kanal} \times 0) + \sum (\text{Abf. Fläche Versickerung} \times 0,3) + \sum (\text{Nicht abflusswirksame Fläche} \times 1)}{\text{Bauplatzfläche}}$$

Formel 2: Berechnungsprinzip des Regenwassermanagementfaktors

In der konkreten Anwendung ist die Berechnung des GRFWien für die Planer:innen und Architekt:innen vergleichsweise einfach und umfasst nur wenige Arbeitsschritte. Mithilfe des GRFWien können Planer:innen strategische Überlegungen zur Ausnutzung des Bauplatzes und zur Begrünung der Gebäude und Freiräume machen. Eine hohe Versiegelung bzw. eine geringe Begrünung wird durch einen „schlechteren“ Grünflächenfaktor bzw. Regenwassermanagementfaktor ausgedrückt. Wird z. B. das Dach entsprechend begrünt, verbessert sich das Ergebnis. Wird z. B. nur die Dichte der Bebauung erhöht, ohne die Begrünung zu erhöhen, verringert sich der Wert. Bauwerber:innen und Planer:innen können also ihr Projekt frei gestalten und ein optimales Verhältnis der unversiegelten und begrünten Bereiche oder der Gebäudedebegrünung ermitteln, um einen hohen Wert zu erreichen.

5.1 Anwendung in unterschiedlichen Planungsphasen – GRFWien_Städtebau und GRFWien_Architektur

Die größte Wirkung entfalten Instrumente wie der GRFWien gerade in frühen Planungsphasen, da in diesen oft grundlegende Entscheidungen zur Bebauung und Versiegelung getroffen werden. Auch in der Prüfung der Einsatzbereiche im Zuge der Expert:innengespräche und der Workshops wurde darauf hingewiesen. Eine der zentralen Herausforderungen in der Umsetzung bzw. Verwendung des GRFWien in unterschiedlichen Planungsprozessen ist, dass die vorhandenen Planinformationen zu den einzelnen Elementen je nach Planungsphase unterschiedlich sind. So sind in frühen Planungsphasen wie in städtebaulichen Qualifizierungsverfahren, der Erstellung eines Masterplans oder eines städtebaulichen Leitbildes, die detaillierten Aufbauhöhen von Dachbegrünungen oder die Baumarten noch nicht präzise bestimmt.

Daher wurden zwei unterschiedliche Varianten entwickelt: Für architektonische Qualifizierungsverfahren und Bauverfahren, also für bereits detailliertere Planungsstände wurde der GRFWien_Architektur ausgearbeitet. Für den Einsatz des Instruments bei städtebaulichen Qualifizierungsverfahren bzw. den nachfolgenden städtebaulichen Leitbildprozessen zu verwenden, wurde eine Version mit weniger Elementen erarbeitet (GRFWien_Städtebau).

Anleitungen und Berechnungsblätter für die beiden Varianten

Die konkrete Anwendung und die Vorgaben zur Ermittlung der Flächen sind in einer eigenen Beilage beschrieben, die an die Planer:innen und Architekt:innen als Informationsgrundlage weitergegeben wird („Anleitung zur Berechnung des Wiener Grünflächen- und Regenwassermanagementfaktors (GRFWien_Architektur/GRFWien_Städtebau)“). Weiters ist ein Blatt für die automatische Berechnung (Excel-Formular) beigefügt, in das alle Angaben zum Bauplatz und zu den Begrünungen eingegeben werden. Die Anleitungen und die Berechnungsblätter können [hier](#) heruntergeladen werden.

Die folgenden Beschreibungen beziehen sich auf die umfangreichere Variante GRFWien_Architektur.

5.2 Aufbau des Berechnungsblattes

Die Ermittlung des GRFWien_Architektur erfolgt anhand eines Berechnungsblattes. Zur automatischen Berechnung des GRFWien_Architektur müssen in den „gelb“ hinterlegten Feldern die einzelnen Flächen in Quadratmetern sowie die Anzahl der Bäume eingetragen werden.

Berechnungsblatt																																																																																																																																																																																																																																																						
Stand November 2024																																																																																																																																																																																																																																																						
Abkürzungen																																																																																																																																																																																																																																																						
Grünflächenfaktor (GFF) Regenwassermanagementfaktor (RWMF)																																																																																																																																																																																																																																																						
Herausgeberin																																																																																																																																																																																																																																																						
Stadt Wien; Kompetenzzentrum grüne und umweltbezogene Infrastruktur, Umwelt (KGU) Wiener Umweltschutzabteilung (MA 22), Wien Kanal (WKN)																																																																																																																																																																																																																																																						
Gelbe Felder bitte ausfüllen !!																																																																																																																																																																																																																																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Muliplikationsfaktor</th> <th>Abflussbeiwert</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Unbebaute Flächen</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vegetationsflächen</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Rasen- und Wiesenflächen</td> <td>1,00</td> <td>0,10</td> </tr> <tr> <td>Strauchflächen und Heckenflächen</td> <td>1,10</td> <td>0,10</td> </tr> <tr> <td>blaue Infrastruktur</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Naturhafter Teich bzw. naturnahe Wasserflächen</td> <td>1,00</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Sickerflächen, Rückstaufflächen, Flächen für Regenwassermanagement</td> <td>1,10</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Künstliches Becken, technisches Wasser, Pool</td> <td>0,00</td> <td>0,90</td> </tr> <tr> <td>Erschließungsflächen, Plätze und sonstige (teils)versiegelle Flächen</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Wasserdrücklässe Oberflächen (Abflussbeiwert unter 0,2)</td> <td>0,40</td> <td>0,20</td> </tr> <tr> <td>Teilsiegelle Oberflächen (Abflussbeiwert zwischen 0,2 und 0,5)</td> <td>0,20</td> <td>0,50</td> </tr> <tr> <td>Versiegelle Oberflächen (Abflussbeiwert über 0,5)</td> <td>0,00</td> <td>0,90</td> </tr> <tr> <td>Summe angerechnete Fläche unbebaute Flächen</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Unterbaute Fläche</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vegetationsflächen Schichtdicke ab 150 cm, Baumpflanzungen möglich</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Rasen- und Wiesenflächen</td> <td>1,00</td> <td>0,10</td> </tr> <tr> <td>Strauchflächen und Hecken</td> <td>1,10</td> <td>0,10</td> </tr> <tr> <td>Vegetationsflächen Schichtdicke ab 80 cm, Baumpflanzungen möglich</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Rasen- und Wiesenflächen</td> <td>0,80</td> <td>0,10</td> </tr> <tr> <td>Strauchflächen und Hecken</td> <td>1,00</td> <td>0,10</td> </tr> <tr> <td>Vegetationsflächen Schichtdicke ab 50 cm, Untersträucher und Kleinbäume möglich</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Rasen- und Wiesenflächen</td> <td>0,70</td> <td>0,10</td> </tr> <tr> <td>Strauchflächen und Hecken</td> <td>0,80</td> <td>0,10</td> </tr> <tr> <td>Vegetationsflächen Schichtdicke ab 35 cm, Stauden-Gehölz-Begrünungen möglich</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Rasen- und Wiesenflächen</td> <td>0,50</td> <td>0,10</td> </tr> <tr> <td>Stauden-, Strauch- und Heckenflächen</td> <td>0,60</td> <td>0,10</td> </tr> <tr> <td>Vegetationsflächen Schichtdicke ab 20 cm, Stauden-Begrünungen möglich</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Rasen- und Wiesenflächen</td> <td>0,40</td> <td>0,20</td> </tr> <tr> <td>Staudenflächen</td> <td>0,50</td> <td>0,20</td> </tr> <tr> <td>Erschließungsflächen, Plätze und sonstige (teils)versiegelle Flächen</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Wasserdrücklässe Oberflächen (Abflussbeiwert unter 0,2)</td> <td>0,30</td> <td>0,40</td> </tr> <tr> <td>Teilsiegelle Oberflächen (Abflussbeiwert zwischen 0,2 und 0,5)</td> <td>0,10</td> <td>0,80</td> </tr> <tr> <td>Versiegelle Oberflächen (Abflussbeiwert über 0,5)</td> <td>0,00</td> <td>1,00</td> </tr> <tr> <td>Summe angerechnete Fläche unterbaute Flächen</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>überbaute Fläche</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Super-Intensivbegrünung (Schichtdicke ab 35 cm)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Rasen- und Wiesenflächen</td> <td>0,45</td> <td>0,10</td> </tr> <tr> <td>Stauden-, Strauch- und Heckenflächen</td> <td>0,55</td> <td>0,10</td> </tr> <tr> <td>Intensivbegrünung (Schichtdicke ab 20 cm)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Rasen- und Wiesenflächen</td> <td>0,35</td> <td>0,20</td> </tr> <tr> <td>Stauden-, Strauch- und Heckenflächen</td> <td>0,45</td> <td>0,20</td> </tr> <tr> <td>Reduzierte Intensivbegrünung (Schichtdicke ab 15 cm)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Gräser, Kräuter, Stauden-Begrünungen</td> <td>0,25</td> <td>0,30</td> </tr> <tr> <td>Extensivbegrünung (Schichtdicke ab 10 cm)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Gräser, Kräuter, Moos, Sedum-Begrünungen</td> <td>0,15</td> <td>0,40</td> </tr> <tr> <td>Reduzierte Extensivbegrünung (Schichtdicke ab 8 cm)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bodenbedeckende Sukkulanten, Sedum, Moos</td> <td>0,10</td> <td>0,50</td> </tr> <tr> <td>Unbegrün. Dachflächen</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Giebeldach</td> <td>0,00</td> <td>0,80</td> </tr> <tr> <td>Flach gedeckte Fläche</td> <td>0,00</td> <td>1,00</td> </tr> <tr> <td>Fassadenbegrünungen</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bodengebundene Fassadenbegrünungen</td> <td>0,60</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Tropfgebundene Fassadenbegrünungen</td> <td>0,50</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Fassadengebundene modulare bzw. vollflächige Vegetationsträger</td> <td>0,70</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Summe angerechnete Fläche überbaute Flächen (ohne Fass.)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bäume</td> <td>Angerechnete m²</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Neupflanzungen</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Baum klein (Kronendurchmesser unter 5 m)</td> <td>10</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Baum mittel (Kronendurchmesser 5 m bis 10 m)</td> <td>20</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Baum groß (Kronendurchmesser über 10 m)</td> <td>50</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Neupflanzungen Schwammknoten-Prinzip</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Baum klein (Kronendurchmesser unter 5 m)</td> <td>15</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Baum mittel (Kronendurchmesser 5 m bis 10 m)</td> <td>30</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Baum groß (Kronendurchmesser über 10 m)</td> <td>75</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Erhaltene</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Baum klein (Kronendurchmesser unter 5 m)</td> <td>20</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Baum mittel (Kronendurchmesser 5 m bis 10 m)</td> <td>40</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Baum groß (Kronendurchmesser über 10 m)</td> <td>100</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Summe angerechnete Fläche Bäume</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bonuselemente</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Begehbare Pergolen, Rankgurken, freistehende grüne Wände oder Ähnliches</td> <td>0,80</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Dachbegrünung auf bewilligungsfreien Bauten</td> <td>0,15</td> <td>0,40</td> </tr> <tr> <td>Sonstiges (individuell zu ermitteln)</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Summe angerechnete Fläche Bonuselemente</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Summe angerechnete Flächen</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Muliplikationsfaktor	Abflussbeiwert	Unbebaute Flächen			Vegetationsflächen			Rasen- und Wiesenflächen	1,00	0,10	Strauchflächen und Heckenflächen	1,10	0,10	blaue Infrastruktur			Naturhafter Teich bzw. naturnahe Wasserflächen	1,00	0,00	Sickerflächen, Rückstaufflächen, Flächen für Regenwassermanagement	1,10	0,00	Künstliches Becken, technisches Wasser, Pool	0,00	0,90	Erschließungsflächen, Plätze und sonstige (teils)versiegelle Flächen			Wasserdrücklässe Oberflächen (Abflussbeiwert unter 0,2)	0,40	0,20	Teilsiegelle Oberflächen (Abflussbeiwert zwischen 0,2 und 0,5)	0,20	0,50	Versiegelle Oberflächen (Abflussbeiwert über 0,5)	0,00	0,90	Summe angerechnete Fläche unbebaute Flächen						Unterbaute Fläche			Vegetationsflächen Schichtdicke ab 150 cm, Baumpflanzungen möglich			Rasen- und Wiesenflächen	1,00	0,10	Strauchflächen und Hecken	1,10	0,10	Vegetationsflächen Schichtdicke ab 80 cm, Baumpflanzungen möglich			Rasen- und Wiesenflächen	0,80	0,10	Strauchflächen und Hecken	1,00	0,10	Vegetationsflächen Schichtdicke ab 50 cm, Untersträucher und Kleinbäume möglich			Rasen- und Wiesenflächen	0,70	0,10	Strauchflächen und Hecken	0,80	0,10	Vegetationsflächen Schichtdicke ab 35 cm, Stauden-Gehölz-Begrünungen möglich			Rasen- und Wiesenflächen	0,50	0,10	Stauden-, Strauch- und Heckenflächen	0,60	0,10	Vegetationsflächen Schichtdicke ab 20 cm, Stauden-Begrünungen möglich			Rasen- und Wiesenflächen	0,40	0,20	Staudenflächen	0,50	0,20	Erschließungsflächen, Plätze und sonstige (teils)versiegelle Flächen			Wasserdrücklässe Oberflächen (Abflussbeiwert unter 0,2)	0,30	0,40	Teilsiegelle Oberflächen (Abflussbeiwert zwischen 0,2 und 0,5)	0,10	0,80	Versiegelle Oberflächen (Abflussbeiwert über 0,5)	0,00	1,00	Summe angerechnete Fläche unterbaute Flächen						überbaute Fläche			Super-Intensivbegrünung (Schichtdicke ab 35 cm)			Rasen- und Wiesenflächen	0,45	0,10	Stauden-, Strauch- und Heckenflächen	0,55	0,10	Intensivbegrünung (Schichtdicke ab 20 cm)			Rasen- und Wiesenflächen	0,35	0,20	Stauden-, Strauch- und Heckenflächen	0,45	0,20	Reduzierte Intensivbegrünung (Schichtdicke ab 15 cm)			Gräser, Kräuter, Stauden-Begrünungen	0,25	0,30	Extensivbegrünung (Schichtdicke ab 10 cm)			Gräser, Kräuter, Moos, Sedum-Begrünungen	0,15	0,40	Reduzierte Extensivbegrünung (Schichtdicke ab 8 cm)			Bodenbedeckende Sukkulanten, Sedum, Moos	0,10	0,50	Unbegrün. Dachflächen			Giebeldach	0,00	0,80	Flach gedeckte Fläche	0,00	1,00	Fassadenbegrünungen			Bodengebundene Fassadenbegrünungen	0,60	-	Tropfgebundene Fassadenbegrünungen	0,50	-	Fassadengebundene modulare bzw. vollflächige Vegetationsträger	0,70	-	Summe angerechnete Fläche überbaute Flächen (ohne Fass.)						Bäume	Angerechnete m ²		Neupflanzungen			Baum klein (Kronendurchmesser unter 5 m)	10	-	Baum mittel (Kronendurchmesser 5 m bis 10 m)	20	-	Baum groß (Kronendurchmesser über 10 m)	50	-	Neupflanzungen Schwammknoten-Prinzip			Baum klein (Kronendurchmesser unter 5 m)	15	-	Baum mittel (Kronendurchmesser 5 m bis 10 m)	30	-	Baum groß (Kronendurchmesser über 10 m)	75	-	Erhaltene			Baum klein (Kronendurchmesser unter 5 m)	20	-	Baum mittel (Kronendurchmesser 5 m bis 10 m)	40	-	Baum groß (Kronendurchmesser über 10 m)	100	-	Summe angerechnete Fläche Bäume						Bonuselemente			Begehbare Pergolen, Rankgurken, freistehende grüne Wände oder Ähnliches	0,80	-	Dachbegrünung auf bewilligungsfreien Bauten	0,15	0,40	Sonstiges (individuell zu ermitteln)	0,00	0,00	Summe angerechnete Fläche Bonuselemente						Summe angerechnete Flächen					
	Muliplikationsfaktor	Abflussbeiwert																																																																																																																																																																																																																																																				
Unbebaute Flächen																																																																																																																																																																																																																																																						
Vegetationsflächen																																																																																																																																																																																																																																																						
Rasen- und Wiesenflächen	1,00	0,10																																																																																																																																																																																																																																																				
Strauchflächen und Heckenflächen	1,10	0,10																																																																																																																																																																																																																																																				
blaue Infrastruktur																																																																																																																																																																																																																																																						
Naturhafter Teich bzw. naturnahe Wasserflächen	1,00	0,00																																																																																																																																																																																																																																																				
Sickerflächen, Rückstaufflächen, Flächen für Regenwassermanagement	1,10	0,00																																																																																																																																																																																																																																																				
Künstliches Becken, technisches Wasser, Pool	0,00	0,90																																																																																																																																																																																																																																																				
Erschließungsflächen, Plätze und sonstige (teils)versiegelle Flächen																																																																																																																																																																																																																																																						
Wasserdrücklässe Oberflächen (Abflussbeiwert unter 0,2)	0,40	0,20																																																																																																																																																																																																																																																				
Teilsiegelle Oberflächen (Abflussbeiwert zwischen 0,2 und 0,5)	0,20	0,50																																																																																																																																																																																																																																																				
Versiegelle Oberflächen (Abflussbeiwert über 0,5)	0,00	0,90																																																																																																																																																																																																																																																				
Summe angerechnete Fläche unbebaute Flächen																																																																																																																																																																																																																																																						
Unterbaute Fläche																																																																																																																																																																																																																																																						
Vegetationsflächen Schichtdicke ab 150 cm, Baumpflanzungen möglich																																																																																																																																																																																																																																																						
Rasen- und Wiesenflächen	1,00	0,10																																																																																																																																																																																																																																																				
Strauchflächen und Hecken	1,10	0,10																																																																																																																																																																																																																																																				
Vegetationsflächen Schichtdicke ab 80 cm, Baumpflanzungen möglich																																																																																																																																																																																																																																																						
Rasen- und Wiesenflächen	0,80	0,10																																																																																																																																																																																																																																																				
Strauchflächen und Hecken	1,00	0,10																																																																																																																																																																																																																																																				
Vegetationsflächen Schichtdicke ab 50 cm, Untersträucher und Kleinbäume möglich																																																																																																																																																																																																																																																						
Rasen- und Wiesenflächen	0,70	0,10																																																																																																																																																																																																																																																				
Strauchflächen und Hecken	0,80	0,10																																																																																																																																																																																																																																																				
Vegetationsflächen Schichtdicke ab 35 cm, Stauden-Gehölz-Begrünungen möglich																																																																																																																																																																																																																																																						
Rasen- und Wiesenflächen	0,50	0,10																																																																																																																																																																																																																																																				
Stauden-, Strauch- und Heckenflächen	0,60	0,10																																																																																																																																																																																																																																																				
Vegetationsflächen Schichtdicke ab 20 cm, Stauden-Begrünungen möglich																																																																																																																																																																																																																																																						
Rasen- und Wiesenflächen	0,40	0,20																																																																																																																																																																																																																																																				
Staudenflächen	0,50	0,20																																																																																																																																																																																																																																																				
Erschließungsflächen, Plätze und sonstige (teils)versiegelle Flächen																																																																																																																																																																																																																																																						
Wasserdrücklässe Oberflächen (Abflussbeiwert unter 0,2)	0,30	0,40																																																																																																																																																																																																																																																				
Teilsiegelle Oberflächen (Abflussbeiwert zwischen 0,2 und 0,5)	0,10	0,80																																																																																																																																																																																																																																																				
Versiegelle Oberflächen (Abflussbeiwert über 0,5)	0,00	1,00																																																																																																																																																																																																																																																				
Summe angerechnete Fläche unterbaute Flächen																																																																																																																																																																																																																																																						
überbaute Fläche																																																																																																																																																																																																																																																						
Super-Intensivbegrünung (Schichtdicke ab 35 cm)																																																																																																																																																																																																																																																						
Rasen- und Wiesenflächen	0,45	0,10																																																																																																																																																																																																																																																				
Stauden-, Strauch- und Heckenflächen	0,55	0,10																																																																																																																																																																																																																																																				
Intensivbegrünung (Schichtdicke ab 20 cm)																																																																																																																																																																																																																																																						
Rasen- und Wiesenflächen	0,35	0,20																																																																																																																																																																																																																																																				
Stauden-, Strauch- und Heckenflächen	0,45	0,20																																																																																																																																																																																																																																																				
Reduzierte Intensivbegrünung (Schichtdicke ab 15 cm)																																																																																																																																																																																																																																																						
Gräser, Kräuter, Stauden-Begrünungen	0,25	0,30																																																																																																																																																																																																																																																				
Extensivbegrünung (Schichtdicke ab 10 cm)																																																																																																																																																																																																																																																						
Gräser, Kräuter, Moos, Sedum-Begrünungen	0,15	0,40																																																																																																																																																																																																																																																				
Reduzierte Extensivbegrünung (Schichtdicke ab 8 cm)																																																																																																																																																																																																																																																						
Bodenbedeckende Sukkulanten, Sedum, Moos	0,10	0,50																																																																																																																																																																																																																																																				
Unbegrün. Dachflächen																																																																																																																																																																																																																																																						
Giebeldach	0,00	0,80																																																																																																																																																																																																																																																				
Flach gedeckte Fläche	0,00	1,00																																																																																																																																																																																																																																																				
Fassadenbegrünungen																																																																																																																																																																																																																																																						
Bodengebundene Fassadenbegrünungen	0,60	-																																																																																																																																																																																																																																																				
Tropfgebundene Fassadenbegrünungen	0,50	-																																																																																																																																																																																																																																																				
Fassadengebundene modulare bzw. vollflächige Vegetationsträger	0,70	-																																																																																																																																																																																																																																																				
Summe angerechnete Fläche überbaute Flächen (ohne Fass.)																																																																																																																																																																																																																																																						
Bäume	Angerechnete m ²																																																																																																																																																																																																																																																					
Neupflanzungen																																																																																																																																																																																																																																																						
Baum klein (Kronendurchmesser unter 5 m)	10	-																																																																																																																																																																																																																																																				
Baum mittel (Kronendurchmesser 5 m bis 10 m)	20	-																																																																																																																																																																																																																																																				
Baum groß (Kronendurchmesser über 10 m)	50	-																																																																																																																																																																																																																																																				
Neupflanzungen Schwammknoten-Prinzip																																																																																																																																																																																																																																																						
Baum klein (Kronendurchmesser unter 5 m)	15	-																																																																																																																																																																																																																																																				
Baum mittel (Kronendurchmesser 5 m bis 10 m)	30	-																																																																																																																																																																																																																																																				
Baum groß (Kronendurchmesser über 10 m)	75	-																																																																																																																																																																																																																																																				
Erhaltene																																																																																																																																																																																																																																																						
Baum klein (Kronendurchmesser unter 5 m)	20	-																																																																																																																																																																																																																																																				
Baum mittel (Kronendurchmesser 5 m bis 10 m)	40	-																																																																																																																																																																																																																																																				
Baum groß (Kronendurchmesser über 10 m)	100	-																																																																																																																																																																																																																																																				
Summe angerechnete Fläche Bäume																																																																																																																																																																																																																																																						
Bonuselemente																																																																																																																																																																																																																																																						
Begehbare Pergolen, Rankgurken, freistehende grüne Wände oder Ähnliches	0,80	-																																																																																																																																																																																																																																																				
Dachbegrünung auf bewilligungsfreien Bauten	0,15	0,40																																																																																																																																																																																																																																																				
Sonstiges (individuell zu ermitteln)	0,00	0,00																																																																																																																																																																																																																																																				
Summe angerechnete Fläche Bonuselemente																																																																																																																																																																																																																																																						
Summe angerechnete Flächen																																																																																																																																																																																																																																																						
Adresse / Projektnummer																																																																																																																																																																																																																																																						
Musterstraße 1																																																																																																																																																																																																																																																						
Bauplatzfläche																																																																																																																																																																																																																																																						
In m ²	900,00																																																																																																																																																																																																																																																					
Brutto-Grundfläche	900,00																																																																																																																																																																																																																																																					
In m ²	900,00																																																																																																																																																																																																																																																					
Teilflächen																																																																																																																																																																																																																																																						
Unbebaut	300,00																																																																																																																																																																																																																																																					
Unterbaut	300,00																																																																																																																																																																																																																																																					
Überbaut	300,00																																																																																																																																																																																																																																																					
Kontrollsumme	900,00																																																																																																																																																																																																																																																					
Geschoßflächenzahl	1,00																																																																																																																																																																																																																																																					
GFF	RWMF																																																																																																																																																																																																																																																					
0,65	0,59																																																																																																																																																																																																																																																					

1. Berücksichtigte Elemente, Multiplikationsfaktoren und Abflussbeiwerte

In den ersten Spalten werden die einzelnen Elemente grüner und blauer Infrastruktur sowie die jeweiligen Multiplikationsfaktoren (GFF) und Abflussbeiwerte (RWMF) dargestellt, die für die Ermittlung des GRFWien_Architektur benötigt werden.

2. Eingabe der Flächen bzw. der Anzahl der Bäume und der Flächen, die in den Kanal entwässern

In der linken Spalte (gelbe Felder) werden die erfassten Flächen (in m² bzw. bei Bäumen in Stück) und in der rechten Spalte (gelbe Felder) jene Flächen davon, die über den Kanal entwässern, eingetragen.

3. Automatische Ermittlung der angerechneten Flächen

Aus den eingetragenen Flächen werden durch Multiplikation mit einem Faktor (Multiplikationsfaktor bzw. Abflussbeiwert) automatisch die angerechneten Flächen ermittelt.

4. Berechnung des GRFWien_Architektur – Darstellung der einzelnen Faktoren

Durch die Division der angerechneten Flächen durch die Bauplatzfläche werden der Grünflächenfaktor und der Regenwassermanagementfaktor für den jeweiligen Bauplatz automatisch berechnet und dargestellt.

Abbildung 10: Aufbau des Berechnungsblattes (Beispiel)

5.3 Differenzierung der Flächen und ihre Eingabe in das Berechnungsblatt

Für die Berechnung des GRFWien_Architektur werden die einzelnen Elemente der grünen und blauen Infrastruktur differenziert nach ihrem unmittelbaren Bodenanschluss bzw. ihrer Lage über unterbauten Grundstücksbereichen erfasst sowie der Umfang der Gebäudebegrünung und die Anzahl der Bäume ermittelt (siehe im Detail Kapitel 5.5).

1. Grundsätzliche Angaben

Als erster Schritt sind grundsätzliche Angaben zum Bauplatz (Adresse, Bauplatzfläche und Brutto-Grundfläche) einzutragen.

2. Unbebaute Flächen

In diesem Abschnitt sind alle Vegetationsflächen, Flächen blauer Infrastruktur sowie Erschließungsflächen einzutragen, die einen direkten Bodenanschluss haben.

3. Unterbaute Flächen

Hier sind alle Vegetations- und Erschließungsflächen differenziert nach der Aufbauhöhe über unterbauten Flächen (z. B. über Tiefgaragen oder Kellern) einzutragen.

4. Überbaute Flächen

In diesem Abschnitt werden Dach- und Fassadenbegrünungen erfasst und eingetragen.

5. Bäume

In diesem Abschnitt werden die erhaltenen Bäume bzw. Neupflanzungen differenziert nach ihrem Kronendurchmesser erfasst

6. Bonuselemente

In diesem Abschnitt werden sogenannte „Bonuselemente“ erfasst.

Abbildung 11: Differenzierte Erfassung der Elemente der grünen und blauen Infrastruktur (Beispiel)

5.4 Darstellung der verschiedenen Faktoren, Maßzahlen und Flächenbilanzen in Form eines Dashboards

In Form eines „Dashboards“ werden der erreichte Grünflächenfaktor sowie der Regenwassermanagementfaktor grafisch dargestellt. Zusätzlich lassen sich weitere Maßzahlen und Flächenbilanzen errechnen bzw. in dem „Dashboard“ darstellen, die die Beurteilung eines Bauplatzes unterstützen.

5.4.1 Faktoren und Maßzahlen

Zentrale Faktoren

Grünflächenfaktor (GFF)	0,65
Regenwassermanagementfaktor (RWMF)	0,59

Weitere Maßzahlen

Flächeneffizienz	2,05
Geschoßflächenzahl	1,00
Bebauungsgrad / Versiegelung überbaute Fläche	0,33
Erweiterter Versiegelungsgrad (Abflussbeiwert)	0,49
Anzahl Bäume	9
Überschirmungsgrad	30,00%

Abbildung 12: Tabellarische Darstellung der Faktoren und Maßzahlen (Beispiel)

Grünflächenfaktor: Maß für die Durchgrünung eines Bauplatzes. Je höher dieser ist, desto stärker durchgrünt ist ein Grundstück.

Regenwassermanagementfaktor: Maß für die „Wassersensibilität“ eines Bauplatzes. Je höher dieser ist, desto „wassersensibler“ ist ein Grundstück.

Flächeneffizienz: Die Flächeneffizienzzahl setzt die Brutto-Grundfläche in Bezug zur versiegelten Fläche (siehe erweiterter Versiegelungsgrad). Damit wird ersichtlich, wie viel Quadratmeter Fläche für die Errichtung eines Quadratmeters Brutto-Grundfläche versiegelt wird. Je größer diese Zahl ist, desto weniger Fläche muss für einen Quadratmeter Brutto-Grundfläche versiegelt werden.

Geschoßflächenzahl: Maß für die bauliche Dichte (Brutto-Grundfläche durch Bauplatzfläche). Je höher diese ist, desto dichter darf bebaut werden.

Bebauungsgrad: Maß für die Versiegelung durch überbaute Flächen (Gebäude und Nebengebäude). Je höher dieser ist, desto größer ist der durch Gebäude versiegelte Anteil eines Bauplatzes.

Erweiterter Versiegelungsgrad: Maß für die Gesamtversiegelung eines Bauplatzes. Hier werden zusätzlich zum Bebauungsgrad alle (teil)versiegelten Flächen erfasst (anhand ihres Abflussbeiwerts als Maß für die Versiegelung). Je höher diese Maßzahl ist, desto größer ist der versiegelte Anteil eines Bauplatzes.

Anzahl Bäume und Überschirmungsgrad: Hier werden die Anzahl der Bäume (differenziert zwischen „klein-“, „mittel-“ bzw. „großkronigen“ Bäumen) sowie der Überschirmungsgrad dargestellt (Bodenfläche, die von den Kronen beschattet wird).

5.4.2 Flächenbilanzen

Zusätzlich werden folgende Flächenbilanzen in Form von übersichtlichen Tortendiagrammen dargestellt:



Abbildung 13: Darstellung der Flächenbilanzen im Dashboard (Beispiel)

Oberflächenversiegelung: Flächenauswertung und -darstellung differenziert nach unversiegelten, teilversiegelten und versiegelten Bereichen des gesamten Bauplatzes

Bebauung: Flächenauswertung und -darstellung differenziert nach unbauten, unterbauten und überbauten Flächen des gesamten Bauplatzes

Entwässerung: Flächenauswertung und -darstellung differenziert nach abflusswirksamen (durch Kanal bzw. Sickeranlagen) und nicht abflusswirksamen Flächen des gesamten Bauplatzes

Unbebaute Flächen: Flächenauswertung und -darstellung differenziert nach unversiegelten, teilversiegelten und versiegelten Bereichen der unbebauten Teile eines Bauplatzes

Unterbaute Flächen: Flächenauswertung und -darstellung der (intensiv bzw. extensiv) begrünten und der nicht begrünten Bereiche der unterbauten Teile eines Bauplatzes

Überbaute Flächen: Flächenauswertung und -darstellung der mit Dachbegrünungen sowie ohne Begrünungen versehenen Dachflächen

5.5 Ermittlung der Flächen für die Berechnung des GRFWien

Im Zuge von vorangegangenen Forschungsprojekten zu Grünflächenfaktoren in Zusammenarbeit mit der Stadt Wien (Damyanovic et al. 2016, Reinwald et al. 2021, Reinwald et al. 2022) wurde eine umfangreiche Liste an urbanen grünen (und blauen) Infrastrukturelementen erstellt, die typischerweise in Wohngebieten vorkommen. Für die Entwicklung des GRFWien wurde diese Liste hinsichtlich der Anforderungen der Stadt Wien überarbeitet und im Umfang angepasst, sodass die Erfassung der Elemente so genau wie notwendig, aber so einfach wie möglich in der Anwendung ist.

Alle Flächen inkl. deren Vegetationsbestand und der Anzahl der Bäume eines Bauplatzes bzw. in Gartensiedlungsgebieten eines Bauloses sind in die Berechnung aufzunehmen und in ihrer vertikalen Projektion zu erfassen (siehe ÖNORM EN 15221-6:2011). Grundsätzlich wird zwischen unbebauten, unterbauten und überbauten Flächen unterschieden (siehe Abbildung 14).



Abbildung 14: Differenzierung von unbebauten (1), unterbauten (2) und überbauten Flächen (3) auf einem Bauplatz (Beispiel, eigene Darstellung, 2024)

In die gelb hinterlegten Felder des Berechnungsblattes (siehe Abbildungen 10 und 11) können Werte eingetragen werden, wenn die jeweilige Kategorie auf dem Bauplatz vorhanden ist. Die Faktoren, Maßzahlen und Flächenbilanzen berechnen sich selbstständig.

5.5.1 Grundsätzliche Angaben

Der GRFWien bezieht sich in der Berechnung auf einen Bauplatz bzw. in Gartensiedlungsgebieten auf ein Baulos. Für die Ermittlung der Geschoßflächenzahl und der Flächeneffizienz wird zusätzlich die Brutto-Grundfläche benötigt. Folgende Angaben sind notwendig:

- **Adresse:** Anschrift des Bauvorhabens
- **Bauplatzfläche:** Angabe der Fläche des Bauplatzes bzw. Bauloses in Gartensiedlungsgebieten in m² (bebaubare Grundfläche, der von der Behörde gemäß der BO für Wien die Bauplatzeigenschaft zuerkannt wurde)

- **Brutto-Grundfläche:** Brutto-Grundfläche (BGF) in m² (Berechnung gemäß ÖNORMEN B 1800 Ermittlung von Flächen und Rauminhalten von Bauwerken und zugehörigen Außenanlagen bzw. EN 15221-6:2011 Facility Management – Teil 6: Flächenbemessung im Facility Management)
 - **Teilflächen und Kontrollsumme:** Die Teilflächen „unbebaut“, „unterbaut“ und „überbaut“ ergeben sich automatisch aus den Angaben in den jeweiligen Tabellenabschnitten. Die Kontrollsumme gibt die Summe der Teilflächen an.
- Erläuterung:** Die Quadratmeteranzahl der „Kontrollsumme“ muss der Bauplatzfläche entsprechen. Damit kann überprüft werden, ob alle Flächen in die Berechnung eingeflossen sind

5.5.2 Unbebaute Flächen



Abbildung 15: Unbebaute Flächen differenziert nach: Vegetationsflächen mit Rasen/Wiese/Stauden (1a) oder Sträuchern/Hecken (1b), blauer Infrastruktur wie naturnahem Teich / naturnahen Wasserflächen (2a), Sickerflächen/Rückstauflächen/Flächen für Regenwassermanagement (2b) oder künstlichen Becken, technischem Wasser, Pools (2c) sowie Erschließungsflächen mit wasserdurchlässigen (3a), teilversiegelten (3b) oder versiegelten (3c) Oberflächen (eigene Darstellung, 2024)

Hier wird jener Teil der Bauplatzfläche erfasst, der nicht als überbaute oder unterbaute Fläche eingeordnet ist, also über einen direkten Bodenanschluss verfügt (siehe ÖNORM EN 15221-6:2011; für die unterbauten bzw. überbauten Flächen siehe nächste Kapitel).

Für die Anrechnung einer Fläche ist die Bepflanzung schlüssig nachzuweisen, d. h. im Gestaltungskonzept ist die zu bepflanzende Fläche entsprechend darzustellen (gilt auch für unterbauten bzw. überbauten Flächen).

Vegetationsflächen

Alle Vegetationsflächen auf unbebauten Flächen des Bauplatzes sind zu ermitteln und hier einzutragen. Folgende Unterkategorien werden hier unterschieden:

Rasen- und Wiesenflächen

Alle Rasen- und Wiesenflächen inkl. Staudenflächen (d. h. Flächen mit ausdauernden Pflanzen, die nicht verholzen) sind in dieser Kategorie anzugeben.

Strauch- und Heckenflächen

In dieser Kategorie sind mit Sträuchern (verholzenden Pflanzen) bepflanzte Flächen anzugeben. Bei Hecken ist die durchschnittliche Breite zu berücksichtigen. Bei Einzelsträuchern bzw. Strauchgruppen ist die (vorgesehene) Pflanzfläche einzutragen.

Blaue Infrastruktur

In diese Kategorie werden alle Elemente der blauen Infrastruktur auf unbebauten, unterbauten und überbauten Bauplatzflächen eingetragen. Folgende Unterkategorien werden hier unterschieden:

Naturnaher Teich bzw. naturnahe Wasserflächen

Teiche und sonstige Wasserflächen mit einer naturnahen Bepflanzung sind hier zu erfassen. In diese Kategorie sind auch Naturpools (biologische Filter für die Wasserreinigung) sowie Schwimmteiche (Wasserreinigung durch Pflanzen und Planktonsedimentation) einzutragen.

Sickerflächen, Rückstauflächen, Flächen für Regenwassermanagement

In dieser Kategorie werden verschiedene Systeme zum Regenwassermanagement wie begrünte Sickermulden und Sickerbecken, Tiefbeete oder Mulden-Rigol-Systeme, die über Vertikalbodenfilter wirken, zusammengefasst. Die vorgesehenen Flächen für den Rückhalt, die Verdunstung und die Versickerung sind anzugeben (exklusive der unterirdischen Versickerungsanlagen).

Künstliches Becken, technisches Wasser, Pool

In diese Kategorie fallen sowohl einfache Wasserbecken mit und ohne Bepflanzung als auch Brunnenanlagen und Schwimmbecken. Die jeweilige Wasserfläche ist hier anzugeben. Technische Einrichtungen, versiegelte Randbereiche etc. sind der Kategorie „Erschließungsflächen, Plätze und versiegelte Flächen“ zuzuordnen (siehe nächste Kategorie).

Erschließungsflächen, Plätze und versiegelte Flächen

In dieser Kategorie werden alle unbegrünten bzw. (teil)versiegelten Oberflächen sowie Flächen, die in das Ausmaß der versiegelten Flächen von gärtnerisch auszugestaltenden Flächen einzurechnen sind (§ 79 BO für Wien), erfasst. Folgende Unterkategorien werden hier unterschieden:

Wasserdurchlässige Oberflächen

Die Flächen aller wasserdurchlässigen Oberflächen mit einem Abflussbeiwert von unter 0,2 (z. B. Schotter, Schotterrasen etc.) sind hier einzutragen.

Teilversiegelte Oberflächen

Die Flächen aller teilversiegelten Oberflächen (Pflaster/Platten ungebunden, Drainagebelag, wassergebundene Decke etc.) mit einem Abflussbeiwert zwischen 0,2 und 0,5 sind hier einzutragen.

Versiegelte Oberflächen

Als versiegelt werden jene Oberflächen bezeichnet, die einen Abflussbeiwert von über 0,5 haben, und sie sind hier einzutragen.

Erläuterung zu den versiegelten Flächen: In das Ausmaß der versiegelten Oberflächen sind auch folgende Flächen einzubeziehen bzw. in die Ermittlung mit aufzunehmen (angelehnt an

die Ermittlung der versiegelten Flächen für die gärtnerische Ausgestaltung; siehe § 79 Abs. 6 BO für Wien): Anlagen zum Einstellen von Kraftfahrzeugen gemäß § 4 Abs. 3 WGarG 2008, sofern sie nicht gemäß § 4 Abs. 5 WGarG 2008 auf die bebaubare Fläche anzurechnen sind, Zu- und Abluftanlagen für Tiefgaragen, Stützmauern, die nicht § 62a Abs. 1 Z 23 unterliegen, Nebengebäude, sofern sie nicht auf die bebaubare Fläche anzurechnen sind, und technische Infrastruktur für hocheffiziente alternative Systeme (§ 118 Abs. 6 BO für Wien). Werden Oberflächenmaterialien eingesetzt, deren Abflussbeiwert nicht in den einschlägigen Normen und Richtlinien enthalten ist, ist ein geeigneter Nachweis zum Abflussbeiwert zu erbringen.

5.5.3 Unterbaute Flächen



Hier wird jener Teil der Bauplatzfläche erfasst, der als unterbaute Fläche eingeordnet ist (Flächen der Teile eines Gebäudes, die sich bei Projektion auf eine horizontale Ebene unter Erdgleiche befinden, siehe ÖNORM EN 15221-6:2011), also Flächen des Bauplatzes über z. B. Tiefgaragen oder Kellern.

Abbildung 16: Unterbaute Flächen differenziert nach Vegetationsflächen unterschiedlicher Schichtdicke mit Rasen/Wiese (1a) oder Sträuchern/Hecken (1b) und Erschließungsflächen wasser durchlässig (2a), teilversiegelt (2b) oder versiegelt inkl. Stützmauern, Nebengebäuden etc. (2c) (eigene Darstellung, 2024)

Vegetationsflächen

Alle Vegetationsflächen auf unterbauten Flächen des Bauplatzes sind hier zu ermitteln und einzutragen. Folgende Unterkategorien werden anhand der Schichtdicke und der Vegetation unterschieden:

Vegetationsflächen unterbaut (Schichtdicke ab 150 cm, Baumpflanzungen möglich)

In diese Kategorie werden unterbaute Vegetationsflächen ab einer Schichtdicke von 150 cm eingetragen. Es wird beim Eintragen außerdem nach der Art der Vegetation zwischen Rasen und Wiese (niedrige Vegetation) sowie Strauchflächen und Hecken (höhere Vegetation) differenziert. Baumpflanzungen auf diesen Flächen sind in der Kategorie „Bäume“ einzutragen.

Vegetationsflächen unterbaut (Schichtdicke ab 80 cm, Baumpflanzungen möglich)

In diese Kategorie fallen alle unterbauten Vegetationsflächen mit einer Schichtdicke ab 80 cm. Es wird beim Eintragen außerdem nach der Art der Vegetation zwischen Rasen und Wiese

(niedrige Vegetation) sowie Strauchflächen und Hecken (höhere Vegetation) differenziert. Baumpflanzungen auf diesen Flächen sind in der Kategorie „Bäume“ einzutragen.

Vegetationsflächen unterbaut (Schichtdicke ab 50 cm, Solitärsträucher und Kleinbäume möglich)

Auch die unterbauten Flächen mit einer Schichtdicke von mind. 50 cm werden beim Erfassen je nach Art der Vegetation in Rasen- und Wiesenflächen (niedrige Vegetation) sowie Strauch- und Heckenflächen (höhere Vegetation) differenziert. Baumpflanzungen auf diesen Flächen sind in der Kategorie „Bäume“ einzutragen.

Vegetationsflächen unterbaut (Schichtdicke ab 35 cm, Stauden-Gehölz-Begrünungen möglich)

In dieser Kategorie werden alle unterbauten Vegetationsflächen ab einer Schichtdicke von 35 cm erfasst. Dabei wird nach der Art der Vegetation zwischen Rasen und Wiese (niedrige Vegetation) sowie Stauden-, Strauch- und Heckenflächen (mittlere Vegetation) unterschieden.

Vegetationsflächen unterbaut (Schichtdicke ab 20 cm, Stauden-Begrünungen möglich)

Die unterbauten Vegetationsflächen, welche eine Schichtdicke von mind. 20 cm aufweisen, werden in dieser Kategorie differenziert nach der Art der Vegetation entweder als Rasen- und Wiesenflächen (niedrige Vegetation) oder Staudenflächen (mittlere Vegetation) erfasst.



Abbildung 17: Aufbauhöhen und potenzielle Vegetation unterbauter Flächen (eigene Darstellung, 2024)

Erläuterung zu der Differenzierung der unterbauten Vegetationsflächen: Die Planung, Ausführung und Pflege von Begrünungen auf Bauwerken wird in Österreich über die ÖNORM L 1131 geregelt, die auch für Begrünungen auf z. B. Tiefgaragen oder Kellern gilt. In der ÖNORM L 1131 werden grundsätzlich vier Ausführungsvarianten von Dachbegrünungen differenziert: reduziert extensiv, extensiv, reduziert intensiv und intensiv. Zusätzlich werden „Mindestbegrünungs-Aufbaudicken bei verschiedenen Begrünungsarten“ angegeben, die für eine weitere Differenzierung die Schichtdicke (also den durchwurzelbaren Raum eines Begrünungsaufbaus) in Kombination mit der möglichen Begrünung verwenden. Diese wurden für die weitere Differenzierung der Aufbauhöhen für den GRFWien_Architektur herangezogen. In der Ermittlung der Fläche wird nur der mit Vegetation ausgestattete Bereich erfasst. Ab 50 cm

baues) in Kombination mit der möglichen Begrünung verwenden. Diese wurden für die weitere Differenzierung der Aufbauhöhen für den GRFWien_Architektur herangezogen. In der Ermittlung der Fläche wird nur der mit Vegetation ausgestattete Bereich erfasst. Ab 50 cm

Aufbauhöhe können auch Kleinbäume, ab 80 cm Bäume bzw. 150 cm Großbäume gepflanzt werden. Begrünungen auf unterbauten Flächen mit einer Schichtdicke ab 150 cm werden wie unbebaute Flächen angerechnet. Baumpflanzungen auf unterbauten Flächen (ab 80 cm bzw. 150 cm möglich) sind in der Kategorie „Bäume“ einzutragen.

Erschließungsflächen, Plätze und sonstige (teil)versiegelte Flächen

Alle Erschließungsflächen, Plätze oder sonstige (teil)versiegelte Flächen auf unterbauten Flächen sind hier einzutragen. Folgende Unterkategorien werden unterschieden:

Wasserdurchlässige Oberflächen

Die Flächen aller wasserdurchlässigen Oberflächen mit einem Abflussbeiwert von unter 0,2 (z. B. Schotter, Schotterrasen etc.) sind hier einzutragen.

Teilversiegelte Oberflächen

Die Flächen aller teilversiegelten Oberflächen (Pflaster/Platten ungebunden, Drainagebelag, wassergebundene Decke etc.) mit einem Abflussbeiwert zwischen 0,2 und 0,5 sind hier einzutragen.

Versiegelte Oberflächen

Als versiegelt werden jene Oberflächen bezeichnet, die einen Abflussbeiwert von über 0,5 haben, und sie sind hier einzutragen.

Erläuterung zu den versiegelten Flächen: In das Ausmaß der versiegelten Oberflächen sind auch folgende Flächen einzubeziehen bzw. in die Ermittlung mit aufzunehmen (angelehnt an die Ermittlung der versiegelten Flächen für die gärtnerische Ausgestaltung; siehe § 79 Abs. 6 BO für Wien): Anlagen zum Einstellen von Kraftfahrzeugen gemäß § 4 Abs. 3 WGarG 2008, sofern sie nicht gemäß § 4 Abs. 5 WGarG 2008 auf die bebaubare Fläche anzurechnen sind, Zu- und Abluftanlagen für Tiefgaragen, Stützmauern, die nicht § 62a Abs. 1 Z 23 unterliegen, Nebengebäude, sofern sie nicht auf die bebaubare Fläche anzurechnen sind, und technische Infrastruktur für hocheffiziente alternative Systeme (§ 118 Abs. 6 BO für Wien).

Werden Oberflächenmaterialien eingesetzt, deren Abflussbeiwert nicht in den einschlägigen Normen und Richtlinien enthalten ist, ist ein geeigneter Nachweis zum Abflussbeiwert zu erbringen.

5.5.4 Überbaute Flächen



Abbildung 18: Überbaute Flächen differenziert nach Vegetationsflächen unterschiedlicher Schichtdicke mit Rasen/Wiese (1a), Stauden/Sträuchern/Hecken (1b) oder Gräsern, Kräutern, bodendeckenden Sukkulanten-, Sedum- oder Moos-Begrünungen; unbegrünten Dachflächen wie Kiesdächern oder hart gedeckten Dächern (2); Fassadenbegrünung bodengebunden (3a), troggebunden (3b) oder mit fassadengebundenen modularen bzw. vollflächigen Vegetationsträgern (3c) (eigene Darstellung, 2024)

Hier wird jener Teil der Bauplatzfläche erfasst, der als überbaute Fläche eingeordnet, also mit Gebäuden oder Nebengebäuden bebaut ist. Als überbaute Fläche gelten jene Teile eines Grundstücks, die sich bei senkrechter Projektion des Gebäudes auf eine horizontale Ebene über Erdgleiche befinden (siehe ÖNORM EN 15221-6 Teil 6, 6.1.5 sowie Definition der bebauten Fläche § 80 Abs. 1 BO für Wien). Ausgenommen hiervon sind bewilligungsfreie Bauvorhaben gemäß § 62a Abs. 1 Z 5 und Z 13 BO für Wien. Diese sind in der Kategorie „Unbebaute Flächen“ als versiegelte Flächen einzutragen.

Dachbegrünungen

Alle Flächen von Dachbegrünungen sind zu ermitteln und hier einzutragen, wobei nur der mit Vegetation ausgestattete Bereich berücksichtigt wird. Die notwendigen bzw. vorgeschriebenen Abstandsflächen werden nicht berücksichtigt bzw. sind der Kategorie „Kiesdach“ zuzuordnen. Technische Aufbauten und Liftüberfahrten sind – so sie nicht begrünt werden – der Kategorie „Hart gedeckte Fläche“ zuzuordnen.



Abbildung 19: Aufbauhöhen und potenzielle Vegetation überbauter Flächen (eigene Darstellung, 2024)

Erläuterung und Hinweis: In der ÖNORM L 1131 werden grundsätzlich vier Ausführungsvarianten von Dachbegrünungen differenziert: reduziert extensiv, extensiv, reduziert intensiv und intensiv. Zusätzlich werden „Mindestbegrünungs-Aufbaudicken bei verschiedenen Begrünungsarten“ angegeben, die für eine weitere Differenzierung die Schichtdicke (also den durchwurzelbaren Raum eines Begrünungsaufbaus) in Kombination mit der möglichen Begrünung verwenden.

Diese wurden für die weitere Differenzierung der Aufbauhöhen für den GRFWien-Architektur herangezogen.

Folgende Unterkategorien werden hier anhand der Aufbaustärke und der Vegetation unterschieden:

Super-Intensivbegrünung (Schichtdicke ab 35 cm)

In dieser Kategorie werden alle Vegetationsflächen auf Dächern ab einer Schichtdicke von 35 cm erfasst. Zusätzlich wird nach der Art der Vegetation zwischen Rasen und Wiese (niedrige Vegetation) sowie Stauden-, Strauch- und Heckenflächen (mittlere Vegetation) unterschieden.

Intensivbegrünung (Schichtdicke ab 20 cm)

In diese Kategorie fallen alle Vegetationsflächen auf Dächern mit einer Schichtdicke ab 20 cm. Zusätzlich wird nach der Art der Vegetation zwischen Rasen und Wiese (niedrige Vegetation) sowie Strauchflächen und Stauden (mittlere Vegetation) differenziert.

Reduzierte Intensivbegrünung (Schichtdicke ab 15 cm)

Hier werden Begrünungen wie Gräser-, Kräuter-, Stauden-Begrünungen auf Dächern ab einer Schichtdicke von 15 cm erfasst.

Extensivbegrünung (Schichtdicke ab 10 cm)

Hier werden Begrünungen wie Gräser-, Kräuter-, Moos-, Sedum-Begrünungen auf Dächern ab einer Schichtdicke von 10 cm erfasst.

Reduzierte Extensivbegrünung (Schichtdicke ab 8 cm)

Hier werden Begrünungen auf Dächern ab einer Schichtdicke von 8 cm wie bodendeckende Sukkulanten, Sedum, Moos erfasst.

Unbegrünte Dachflächen

Alle unbegrünten Dachflächen sind hier einzutragen. Folgende Unterkategorien werden unterschieden:

Kiesdach

Flachdächer, die als Kiesdach (inkl. der Flächen mit Plattenbelägen mit Schotter- oder Splittschüttung) ausgeführt werden, sind hier einzutragen.

Hart gedeckte Fläche

Alle sonstigen Dachflächen sind zu ermitteln und hier einzutragen.

Fassadenbegrünungen

Angerechnet werden alle für den Bewuchs vorgesehenen Flächen (siehe auch die Richtlinie „Fassadenbegrünung – brandschutztechnische Anforderungen“ der Kompetenzstelle Brandschutz. Download unter: <https://www.wien.gv.at/wohnen/baupolizei/pdf/fassadenbegruenung.pdf>).

Bodengebundene Fassadenbegrünung

Alle vorgesehenen Bewuchsflächen von Fassadenbegrünungen, die einen direkten Bodenanschluss haben (auch bei unterbauten Flächen), sind hier zu erfassen.

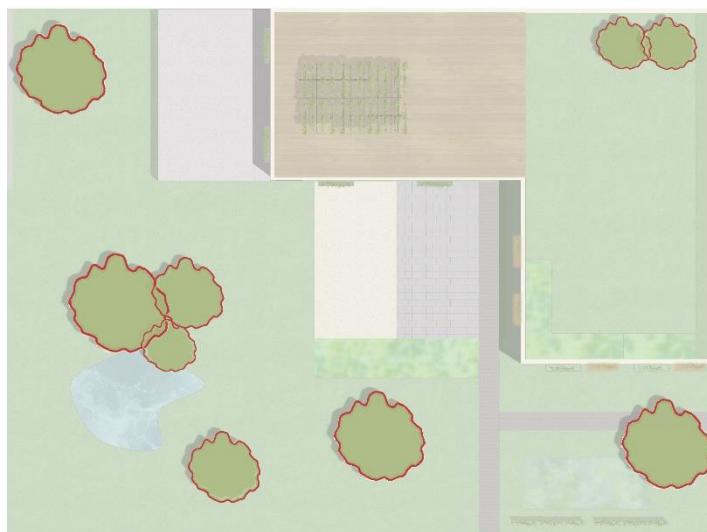
Troggebundene Fassadenbegrünung

Alle vorgesehenen Bewuchsflächen von Fassadenbegrünungen sowie die Pflanzflächen der Tröge sind hier zu erfassen. Sind keine Kletterhilfen oder kein direkter Bewuchs von Fassadenteilen vorgesehen, ist nur die Pflanzfläche der Tröge einzutragen.

Fassadengebundene modulare bzw. vollflächige Vegetationsträger

Die begrünte Fläche ist zu ermitteln und einzutragen.

5.5.5 Bäume



Die Anzahl der erhaltenen bzw. neu gepflanzten Bäume auf einem Bauplatz sind hier zu erfassen. Die Baumscheiben bzw. die Bereiche unter den Bäumen sind den entsprechenden Kategorien zuzuordnen. Folgende Unterkategorien werden hier unterschieden:

Abbildung 20: Bäume auf einem Bauplatz (eigene Darstellung, 2024)

Neupflanzungen

Bei Neupflanzungen wird zwischen klein-, mittel- und großkronigen Bäumen differenziert. Für die Zuordnung in eine dieser Kategorien ist der Kronendurchmesser im ausgewachsenen Zustand ausschlaggebend.

Neupflanzungen im Schwammstadt-Prinzip

Erfolgen die Neupflanzungen nach dem Schwammstadt-Prinzip (erweiterter Wurzelraum mit speziellem Substrat, in dem Regenwasser gespeichert wird), erhöht sich die angerechnete Fläche. Auch hier wird zwischen klein-, mittel- und großkrönigen Bäumen unterschieden.

Erläuterungen zu Neupflanzungen: Zur Orientierung für den Kronendurchmesser im ausgewachsenen Zustand kann die „GALK-Straßenbaumliste“ herangezogen werden (abrufbar unter: <https://www.galk.de/arbeitskreise/stadtbaeume/themenuebersicht/strassenbaumliste/galk-strassenbaumliste>). Die hier angegebene untere Breite des Kronendurchmessers ist für die Zuordnung heranzuziehen. Ist eine vorgesehene Baumart nicht in dieser Liste enthalten, ist ein schlüssiger Nachweis über die durchschnittliche Kronenbreite im ausgewachsenen Zustand zu erbringen und der Baum der entsprechenden Kategorie zuzuordnen.

Bäume sollten grundsätzlich in mittlerer Baumschulqualität (16 bis 18 cm Stammumfang gemessen in 1 m Höhe ab Beginn der Wurzelverzweigung) gepflanzt werden. In der Vorbereitung der Baumpflanzung ist auf Beeinträchtigungen des Baumstandortes durch ungeeignete Böden

(z. B. aufgrund Felsen oder eines zu hohen Grundwasserspiegels) zu achten bzw. sind diese zu vermeiden. Voraussetzung für die Pflanzung von Bäumen ist die Bereitstellung eines ausreichend durchwurzelbaren Raumes.

Erhaltene Bäume

Bei ausgewachsenen Bestandsbäumen, die erhalten werden, ist der mittlere reale Kronendurchmesser zu ermitteln und der Baum in der jeweiligen Kategorie einzuordnen. Bei jüngeren Bestandsbäumen ist für die Zuordnung der Kategorie der Kronendurchmesser im ausgewachsenen Zustand ausschlaggebend (siehe Erläuterungen zu Neupflanzungen).

5.5.6 Bonuselemente



In dieser Kategorie werden zusätzliche Begrünungselemente in der dritten Dimension bzw. individuelle und innovative Begrünungselemente sowie Maßnahmen im Bereich des Regenwassermanagements, die in der Tabelle nicht enthalten sind, erfasst. Dazu zählen:

Abbildung 21: Bonuselemente wie begrünte Pergolen (1a) oder freistehende grüne Wände (1b) (eigene Darstellung, 2024)

Begrünte Pergolen, Rankgerüste, freistehende grüne Wände oder Ähnliches

Hier wird die Fläche von Begrünungen auf z. B. Pergolen, freistehenden Rankgerüsten und Ähnlichem auf unbebauten, überbauten und unterbauten Flächen erfasst. Die darunterliegenden Flächen sind den entsprechenden Kategorien in der Tabelle zuzuordnen.

Dachbegrünung auf bewilligungsfreien Bauten

Werden Dachbegrünungen auf bewilligungsfreien Bauten gemäß § 62a Abs. 1 Z 5 und Z 13 BO für Wien wie z. B. Flugdächern oder Gartenhäuschen, können sie hier angerechnet werden. Die Grundfläche ist als versiegelte Fläche in der jeweiligen Kategorie einzutragen.

Sonstiges (individuell zu ermitteln)

In dieser Kategorie können individuelle oder innovative Maßnahmen angerechnet werden, die nicht in der Tabelle enthalten sind. Die angerechneten Quadratmeter sowie die Multiplikationsfaktoren müssen schlüssig nachgewiesen bzw. mit den zuständigen Stellen abgestimmt werden.

5.6 Entwicklung der Multiplikationsfaktoren bzw. Festlegung der Abflussbeiwerte

Jede ermittelte Fläche wird hinsichtlich ihrer Leistung beurteilt, indem die Fläche in Quadratmetern mit einem Gewichtungsfaktor multipliziert wird.

5.6.1 Gewichtungsfaktoren für den Grünflächenfaktor

Die Bewertung der Leistungen der einzelnen Elemente beruht grundsätzlich auf den bereits im Berliner Biotopflächenfaktor bzw. in weiteren Grünflächenfaktoren mit vergleichbaren Ansätzen verwendeten Bewertungen, die auf die Anforderungen in der Stadt Wien abgestimmt wurden. Grundsätzlich bezieht sich die Beurteilung auf das Konzept der Ökosystemleistungen, der regulierenden Leistungen bezüglich Stadtklima, und die Voraussetzungen für Biodiversität (siehe auch Kapitel 2). Die höchsten Ökosystemleistungen werden von Elementen mit einem direkten Bodenanschluss erbracht. Begrünungen auf unterbauten Flächen werden wiederum höher bewertet als Elemente der Gebäudebegrünung, da diese auf Fußgänger:innenniveau wirksam sind.

Rasen und Wiesenflächen mit Bodenanschluss bilden mit einem Gewichtungsfaktor von 1 die Basis. Die anderen Elemente der grünen und blauen Infrastruktur bzw. deren Leistungen werden je nach ihrer Lage, der Aufbauhöhe der Vegetationsschicht, der Vegetationsausstattung bzw. deren Höhe oder der Wasserdurchlässigkeit mit Zu- und Abschlägen bewertet. Dies ist ein international üblicher Vorgang bzw. erfolgt die Beurteilung der Leistung nach diesem Zugang.

Vergleich der Bewertung anhand internationaler Grünflächenfaktoren

Zur Prüfung, dem Vergleich und der Evaluierung der Bewertungen für den Grünflächenfaktor wurden international angewandte und vergleichbare Instrumente herangezogen und die jeweiligen Bewertungen verglichen. Dies umfasst Grünflächenfaktoren aus Graz (Stadtsenat der Landeshauptstadt Graz 2023), Berlin (Berlin – Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz 2021), Southampton (Southampton City Council 2015, Southampton City Council 2024), North West England (Kruuse 2011), London (Greater London Authority 2023), Seattle (Municipal Code Corporation 2023), Washington (LPDD 2023), Stockholm (Block & Bokalders 2016), Helsinki (Juhola 2018, City of Helsinki Environment Centre 2016), Oslo (Oslo kommune 2023, Interlace HUB 2023) sowie Malmö (Kruuse 2011). Zusätzlich wurden diese Werte im Zuge des Abstimmungsprozesses im Rahmen der Expert:innengespräche und der Workshops geprüft und auf die Steuerungsabsichten der Stadt Wien abgestimmt. Da bei (Expert:innen-) Bewertungen der Ökosystemleistungen immer ein gewisser Grad an Subjektivität gegeben ist und nicht alle Ökosystemleistungen objektiv quantifiziert werden können, bilden die Gewichtungsfaktoren auch die Steuerungsabsichten ab.

Grundsätzlich orientieren sich die meisten Grünflächenfaktoren bezüglich der Gewichtung am Beispiel des ersten Berliner Biotopflächenfaktors aus den 1990er-Jahren (Keeley 2011). Die Multiplikationsfaktoren bewegen sich dabei größtenteils im Bereich zwischen 0 für versiegelte Flächen und 1 für Vegetationsflächen mit Bodenanschluss. Bei anderen Grünflächenfaktoren wie jenen aus Stockholm (Block & Bokalders 2016) und Oslo (Oslo kommune 2023, Interlace

HUB 2023) bewegen sich die Multiplikationsfaktoren zwischen 0 und 4, im Fall von Helsinki z. B. zwischen 0 und 3,5. Für den Vergleich wurden diese Werte normalisiert (auf einen vergleichbaren Faktor zwischen 0 und 1 umgerechnet) und die Bewertungen aus den einzelnen Grünflächenfaktoren den einzelnen Elementen des GRFWien zugeordnet und tabellarisch dargestellt. Jene Elemente, für die es keine vergleichbaren Bewertungen aus den internationalen Beispielen gibt, sind in der Tabelle mit einem „-“ gekennzeichnet. Bewertungen mit einer Abweichung zwischen 0 und einem Zehntelpunkt von der Bewertung für den GRFWien sind grün markiert, jene, bei denen die Abweichung max. zwei Zehntelpunkte beträgt, blau (gilt für alle nachfolgenden Tabellen). Bei einzelnen Bewertungen wurden verschiedene Elemente der verglichenen Grünflächenfaktoren zusammengezogen, um den Elementen des GRFWien zu entsprechen (z. B. werden in Washington die Aufbauhöhe des Unterbaus und die Vegetation getrennt bewertet).

Bewertung der Elemente auf unbebauten Flächen

Beim Vergleich der Werte für unbebaute Flächen (siehe Tabelle 2) fällt eine große Streuung von 0,25 bis 1,17 auf, jedoch stimmen sehr viele Werte mit denen des GRFWien überein. Hervorzuheben sind hier die Faktoren von North West England, London, Washington und Helsinki sowie weniger stark nach Bewuchs differenziert auch Graz, Berlin und Malmö. Die festgelegten Werte für blaue Infrastruktur werden vor allem von den Instrumenten aus Graz, North West England, London, Seattle sowie Malmö in vergleichbarer Weise berücksichtigt. Erschließungsflächen (wasserdurchlässig, teilversiegelt und versiegelt) beinhalten die Kategorien mit den meisten Übereinstimmungen in der Bewertung. Die Multiplikationsfaktoren von Wien werden vor allem durch die der Städte Graz, Berlin, Southampton, London, Stockholm, Helsinki und Malmö sowie der Region North West England gestützt.

Tabelle 2: Vergleich der Bewertung unbebauter Flächen

	GRFWien	Graz	Berlin	Berlin Zusatz 2022	South- ampton	North West England	London	Seattle	Washington	Stockholm	Helsinki	Oslo	Malmö
Vegetationsflächen													
(Undifferenziert)	-	1,00	1,00	1,00	-	-	-	0,60	0,60	-	-	0,25	1,00
Rasen und Wiese (niedrige Vegetation)	1,00	-	-	0,6/ 0,5	0,45	1,0	1,00	0,70	0,80 *	0,50	1,13 *	-	-
Strauchflächen und Hecken (höhere Vegetation)	1,10	-	-	0,8/ 0,6	0,60	1,3/ 1,4	1,00	1,59	0,84	0,55	1,17 *	0,35	-
Blaue Infrastruktur													
(Undifferenziert)	-	-	0,50	-	-	1,00	-	-	-	0,25	-	-	1,00
Naturnaher Teich bzw. Wasserflächen	1,00	1,00	-	0,50	-	-	1,00	-	-	-	-	-	-
Sickerflächen, Rückstau- flächen, Flächen Regen- wassermanagement	1,10	-	0,20	0,60	1,00	-	0,70	1,00	-	-	0,77	0,25	0,20
Künstliches Becken, tech- nisches Wasser, Pool	0,00	0,80	-	0,50	1,00	-	0,20	-	0,20	-	-	0,50	-
Erschließungsflächen, Plätze und versiegelte Flächen													
Wasserdurchlässig (Abflussbeiwert unter 0,2)	0,40	0,50	0,20	0,40	0,20	0,40	0,10	0,50	0,40	-	0,47	-	0,40
Teilversiegelt (Abflussbeiwert unter 0,5)	0,20	0,30	0,10	0,10	0,40	0,20	-	-	-	0,08	0,33	0,08	0,20
Versiegelt (Abflussbeiwert über 0,9)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	0,00	0,00	0,05	0,00

* In Washington und Helsinki werden die Aufbauhöhe des Unterbaus und die Vegetation getrennt bewertet. Um mit dem GRFWien vergleichbare Werte darzustellen wurden diese beiden Kategorien in addierter Form in die Tabelle eingetragen.

Bewertung der Elemente auf unterbauten Flächen

Für die unterbaute Fläche geben die Grünflächenfaktoren aus Berlin (aus dem Jahr 2022) sowie aus Malmö differenzierte Werte für unterschiedliche Aufbauhöhen an, die mit denen aus Wien übereinstimmen. Viele andere Grünflächenfaktoren geben für diese Überkategorie nur sehr undifferenzierte bzw. keine Werte an.

Tabelle 3: Vergleich der Bewertung unterbauter Flächen

	GRFWien	Graz	Berlin	Berlin Zusatz 2022	Southampton	North West England	London	Seattle	Washington	Stockholm	Helsinki	Oslo	Malmö
Vegetationsflächen unterbaut (Schichtdicke ab 150 cm)													
Rasen und Wiese	1,00	-	-	0,80	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Strauchflächen und Hecken	1,10	-	-	0,90	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vegetationsflächen unterbaut (Schichtdicke ab 80 cm)													
Undifferenziert	-	-	0,70	-	-	0,60	-	0,60	0,60	0,3	-	-	0,90
Rasen und Wiese	0,90	-	-	0,60	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Strauchflächen und Hecken	1,00	-	-	0,70	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vegetationsflächen unterbaut (Schichtdicke ab 50 cm)													
Undifferenziert	-	-	-	-	-	0,40	-	-	0,30	0,05	-	-	0,70
Rasen und Wiese	0,70	-	-	0,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Strauchflächen und Hecken	0,80	-	-	0,60	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vegetationsflächen unterbaut (Schichtdicke ab 35 cm)													
Undifferenziert	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,70
Rasen und Wiese	0,50	-	-	0,40	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stauden	0,60	-	-	0,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vegetationsflächen unterbaut (Schichtdicke ab 20 cm)													
(Undifferenziert)	-	-	-	-	-	-	0,8	-	-	-	-	-	0,70
Rasen und Wiese	0,40	-	-	0,40	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stauden	0,50	-	-	0,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Erschließungsflächen, Plätze und versiegelte Flächen													
Wasserdurchlässig (Abflussbeiwert < 0,4)	0,30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Teilversiegelt (Abflussbeiwert < 0,8)	0,10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
versiegelt (Abflussbeiwert < 1,0)	0,00	-	-	-	-	-	0,00	-	-	-	-	-	-

Bewertung der Elemente auf überbauten Flächen

Bei den überbauten Flächen (siehe Tabelle 4) bestehen bei den Werten für Vegetationsflächen Übereinstimmungen mit dem Tool der Stadt Graz sowie jenen von Stockholm, Helsinki und Oslo. Für hart gedeckte Dachflächen wird immer der Wert 0,00 angegeben (Graz, Berlin, Southampton, North West England, London). Für die Fassadenbegrünung stimmen die Werte bei den unterschiedlichen internationalen Faktoren im Vergleich zum GRFWien größtenteils überein. Teilweise gibt es nur einen Wert für Fassadenbegrünung.

Tabelle 4: Vergleich der Bewertung überbauter Flächen

	GRFWien	Graz	Berlin	Berlin Zusatz 2022	Southampton	North West England	London	Seattle	Washington	Stockholm	Helsinki	Oslo	Malmö
Super-Intensivbegrünung													
(Undifferenziert)	-	0,80	0,80	-	0,70	0,70	-	-	-	-	0,67	0,18	0,60
Rasen und Wiese	0,45	0,60	-	0,70	-	-	-	-	-	0,10	-	0,10	-
Stauden, Strauchflächen und Hecken	0,55	-	-	0,80	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Intensivbegrünung													
(Undifferenziert)	-	0,60	-	-	-	-	-	0,80	0,80	0,025	0,67	0,10	-
Rasen und Wiese	0,35	-	-	0,70	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stauden-Begrünung	0,45	-	-	0,80	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Reduzierte Intensivbegrünung													
Gräser-, Kräuter-, Stauden-Begrünungen	0,25	0,40	0,70	0,70	-	-	0,80	0,60	0,60	0,03	0,50	0,10	-
Extensivbegrünung													
Gräser-, Kräuter-, Moos-, Sedum-Begrünungen	0,15	-	0,50	0,50	0,60	-	-	0,60	0,60	0,03	-	0,10	-
Reduzierte Extensivbegrünung													
Bodendeckende Sukkulanten, Sedum, Moos	0,10	-	-	-	-	-	0,70	0,40	0,60	0,03	-	0,10	-
Unbegrünte Dachflächen													
Hart gedeckte Fläche	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-
Fassadenbegrünung													
(Undifferenziert)	-	-	-	-	0,60	0,60	-	0,40	0,60	0,10	0,43	0,10	0,70
Boden gebundene Fassadenbegrünung	0,60	0,30	0,50	0,50	-	-	0,60	-	-	-	-	-	-
Trog gebundene Fassadenbegrünung	0,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fassade gebundene modulare bzw. vollflächige Vegetationsträger	0,70	-	0,70	0,70	-	-	0,60	-	-	-	-	-	-

Berücksichtigung von Bäumen

Bei der Kategorie der Bäume ist die Unterscheidung in klein-, mittel- und großkronige Bäume sehr verbreitet (siehe Tabelle 5). Es werden in dieser Kategorie in den internationalen Beispielen sehr unterschiedliche Berechnungsmethoden angewandt. Dazu zählt unter anderem die Verwendung von Multiplikationsfaktoren in Kombination mit dem Stammumfang oder dem Überschirmungsgrad. In Wien werden die angerechneten Quadratmeter je nach Kronendurchmesser herangezogen, daher werden in der Tabelle nur vergleichbare Ansätze dargestellt. Das Schwammstadt-Prinzip findet außer in Wien keine Berücksichtigung, jedoch wird teilweise „Structural Soil“ als Element angegeben, allerdings nicht in Kombination mit Bepflanzung in derselben Kategorie.

Tabelle 5: Vergleich der Bewertung von Bäumen in m²

	GRF Wien	Graz	Seattle*	Washington*	Stockholm	Helsinki	Oslo	Malmö
Neupflanzungen								
Baum klein (Kronendurchmesser unter 5 m)	10,00	5,00	23,00	-	31,25	-	-	10,00
Baum mittel (Kronendurchm. 5 m bis 10 m)	20,00	5,00	125,00	7,60	46,87	11,51	12,50	15,00
Baum groß (Kronendurchm. über 10 m)	50,00	5,00	315,00	45,72	75,00	23,33	25,00	20,00
Erhaltene								
Baum klein (Kronendurchmesser unter 5 m)	10,00	-	-	-	-	-	-	10,00
Baum mittel (Kronendurchm. 5 m bis 10 m)	20,00	-	-	-	-	-	31,25	15,00
Baum groß (Kronendurchm. über 10 m)	50,00	-	-	-	-	-	62,50	20,00

* Umgerechnet von Quadratfuß in Quadratmeter

5.6.2 Abflussbeiwerte für den Regenwassermanagementfaktor

Auch für den Regenwassermanagementfaktor bzw. die Ermittlung der Abflussbeiwerte wurden internationale Vorbilder, aber vor allem einschlägige Normen und Richtlinien zur Bestimmung herangezogen. Aus Gründen der Vereinfachung wird der mittlere Abflussbeiwert ohne Einbeziehung der Bemessungsniederschläge verwendet. Wo keine normierten Abflussbeiwerte für die einzelnen Elemente des GRFWien vorhanden sind, wurden die aus der Literatur übernommenen angepasst bzw. weiter differenziert.

Abflussbeiwerte auf unbebauten Flächen

Für Vegetationsflächen auf unbebauten Flächen liefern das Merkblatt DWA-M 153 sowie die DIN 1986-100 Werte für niedrige Vegetation (0,0-0,3). Beim GRFWien ist dieser Wert mit 0,1 angesetzt, da im Vergleich zu speziell errichteten Sickerflächen das Wasser in der Regel / im Schnitt etwas schlechter versickert. Der Wert für die höhere Vegetation wurde in Anlehnung an den der niedrigen Vegetation gewählt.

Bezüglich blauer Infrastruktur sind in den Regelwerken keine Abflussbeiwerte für Wasserflächen enthalten, im GRFWien werden naturnahe Teiche etc. und Sickerflächen etc. aber aufgrund der hohen Versickerungsleistung mit 0,00 angegeben. Nur das technische Wasser hat einen Abflussbeiwert von 0,9, da es sich hier um einen versiegelten Untergrund handelt, bei dem kein Wasser versickert, ein Teil jedoch verdunsten kann.

Erschließungsflächen, Plätze und versiegelte Flächen werden unterteilt in wasserdurchlässige, teilversiegelte sowie versiegelte Flächen. Für die Überkategorie wird in der ÖNORM EN 572-4 ein Abflussbeiwert von 0,1-0,3 angegeben, allerdings findet keine weitere Differenzierung statt. Bei wasserdurchlässigen Oberflächen wird in den Regelwerken für Rasengittersteine sowie lockere Kiesbeläge bzw. Schotterrasen Werte zwischen 0,15 und 0,4 angegeben (DIN 1986-100, DWA-M 153), die die Bewertung des Abflussbeiwerts für den GRF mit 0,2 stützen. Der Abflussbeiwert des GRFWien von 0,5 für teilversiegelte Flächen wird durch die DIN 1986-100 sowie die Merkblätter DWA-M 153 und ATV-DVWK-M 177 gestützt. Die Differenzierung ist in den Regelwerken etwas detaillierter und beinhaltet in der DIN 1986-100 und dem Merkblatt ATV-DVWK-M 177 Werte von 0,4-0,9 für (Betonpflasterstein-)Pflaster und Platten. Die Abflussbeiwerte von Rasengittersteinen werden in der DIN 1986-100 mit 0,2-0,4, sowie im Merkblatt ATV-DVWK-M 177 mit 0,4 angegeben. Flächen mit Fugen > 15 % werden in den genannten Regelwerken mit Werten zwischen 0,5 und 0,8 angegeben. Flächen mit Kiesbelag haben in der DIN 1986-100 sowie den Merkblättern DWA-M 153 und ATV-DVWK-M 177 Werte zwischen 0,3 und 0,8. Für versiegelte Oberflächen sind Abflussbeiwerte von 0,9-1,0 in der DIN 1986-100, der ÖNORM EN 752-4, den Merkblättern DWA-M 153 und ATV-DVWK-M 177 sowie der ÖNORM B 2501 festgelegt, wobei die DIN 1986-100 am differenziertesten auf die unterschiedlichen Oberflächenarten eingeht (Betonflächen, Rampen, befestigte Flächen mit Fugendichtung, Schwarzdecken (Asphalt), Pflaster/Platten mit Fugenverguss oder gebundenem Untergrund).

Tabelle 6: Vergleich der Abflussbeiwerte auf unbebauten Flächen

Art der Fläche GRFWien	Abflussbeiwert GRFWien	Art der Fläche in Regelwerken	DIN 1986-100	FLL 2008	DWA-M 153	ATV-DVWK-M 177	ÖNORM EN 752-4	ÖNORM L 1131	ÖNORM B 2501
Vegetationsflächen									
Rasen- und Wiesenflächen	0,10	Parkanlagen und Vegetations- flächen	-	-	-	-	-	-	-
		Gärten, Wiesen u. Kulturland; flaches Gelände	0,2	-	0,0- 0,1	-	-	-	-
		Gärten, Wiesen u. Kulturland; steiles Gelände	0,3	-	0,1- 0,3	-	-	-	-
Strauchflächen und Hecken	0,10		-	-	-	-	-	-	-
blaue Infrastruktur									
Naturnaher Teich bzw. Wasserflächen	0,00		-	-	-	-	-	-	-
Sickerflächen, Rück- stauflächen, Flächen RWM	0,00		-	-	-	-	-	-	-
Künstliches Becken, technisches Wasser, Pool	0,90		-	-	-	-	-	-	-
Erschließungsflächen, Plätze und versiegelte Flächen									
	-	Ohne Differenzierung	-	-	-	-	0,1- 0,3	-	-
Wasserdurchlässige Oberflächen (Abflussbeiwert unter 0,2)	0,20	Rasengittersteine	0,2- 0,4	-	0,15	0,4	-	-	-
		lockerer Kiesbelag, Schotterrasen	0,3	-	0,3	0,6	-	-	0,8
Teilversiegelte Oberflächen (Abflussbeiwert zwischen 0,2 und 0,5)	0,50	Betonsteinpflaster in Sand o. Schlacke verlegt, Flächen mit Platten	0,9	-	-	-	-	-	-
		Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker-/Drainsteine	0,4	-	0,25	0,5	-	-	-
		Flächen mit Pflaster, mit Fugenanteil >15%	0,7	-	0,5	0,7	-	-	0,8
		fester Kiesbelag	-	-	0,6	0,8	-	-	0,8
Versiegelte Oberflächen (Abflussbeiwert über 0,5)	0,90	Betonflächen	1,0	-	0,9	1,0	0,9- 1,0	-	1,0
		Rampen	1,0	-	-	-	-	-	-
		befestigte Flächen mit Fugen- dichtung	1,0	-	-	-	-	-	-
		Schwarzdecken (Asphalt)	1,0	-	-	-	-	-	-
		Pflaster/Platten mit Fugenver- guss oder mit geb. Unterbau	1,0	-	0,75	0,9	-	-	1,0

Abflussbeiwerte auf unterbauten Flächen

Da die Regelwerke bei den Abflussbeiwerten nicht nach unterbauten Flächen differenzieren, bzw. diese Regelwerke sowohl für Begrünungen auf Dächern wie auch z. B. für Begrünungen auf Tiefgaragen gelten, werden für den GRFWien die gleichen Werte für bei überbauten Flächen herangezogen (siehe dazu nächsten Abschnitt).

Abflussbeiwerte auf überbauten Flächen

Die meisten Regelwerke bestätigen die für den GRFWien für überbaute Flächen festgelegten Abflussbeiwerte. Vor allem die ÖNORMEN L 1131 und B 2501 weisen eine ähnlich starke nach Aufbauschichtstärken differenzierte Angabe für Abflussbeiwerte auf. Auch die FLL 2008 und die DIN 1986-100 differenzieren fast ebenso stark nach Aufbauschichtstärken. Es wird in den Regelwerken bei den einzelnen Kategorien jedoch nie zwischen Rasen/Wiese und Stauden/Strauchflächen/Hecken unterschieden. Die Abflussbeiwerte für überbaute Flächen liegen beim GRFWien zwischen 0,1 (Super-Intensivbegrünung; vgl. FLL 2008, ÖNORM L 1131, ÖNORM B 2501) und 1,0 (unbegrünte Dachflächen; vgl. DIN 1986-100, Merkblätter DWA-M 153 und ATV-DVWK-M 177, ÖNORM EN 752-4, ÖNORM B 2501). Für weitere Aufbauschichtstärken wurden zudem folgende Abflussbeiwerte bestimmt: 0,2 für Intensivbegrünung (vgl. FLL 2008, und mit leichter Abweichung: ÖNORM L 1131 (0,1), ÖNORM B 2501 (0,1)), 0,3 für reduzierte Intensivbegrünung (vgl. FLL 2008), 0,4 für Extensivbegrünung (vgl. FLL 2008 und DIN 1986-100, und mit leichter Abweichung: Merkblätter DWA-M 153 (0,3) und ATV-DVWK-M 177 (0,6), ÖNORM L 1131 (0,3), ÖNORM B 2501 (0,3)) und 0,5 für reduzierte Extensivbegrünung (vgl. FLL 2008, DIN 1986-100, Merkblatt DWA-M 153, ÖNORM L 1131, ÖNORM B 2501). Kies(schütt)dächer werden in der DIN 1986-100, dem Merkblatt DWA-M 153, dem Merkblatt ATV-DVWK-M 177, und der ÖNORM B 2501 mit identen (0,8) und leicht abweichenden Werten (0,7–0,9) angegeben. Hart gedeckte Dächer werden in der DIN 1986-100, dem Merkblatt DWA-M 153, dem Merkblatt ATV-DVWK-M 177, der ÖNORM EN 752-4 und der ÖNORM B 2501 mit identen (1,0) oder leicht abweichenden Werten (0,5–0,9) angeführt. Es wird nach unterschiedlichen Dachneigungen sowie Oberflächen (Metall, Glas, Schiefer, Faserzement, Ziegel, Dachpappe) differenziert.

Tabelle 7: Vergleich der Abflussbeiwerte auf überbauten Flächen

Art der Fläche GRFWien	Abflussbeiwert GRFWien		Art der Fläche in Regelwerken	DIN 1986-100	FLL 2008	DWA-M 153	ATV-DVWK-M 177	ÖNORM EN 752-4	ÖNORM L 1131	ÖNORM B 2501
Super-Intensivbegrünung (Schichtdicke ab 35 cm)										
	-	begrünt bis 5° Neigung, > 50 cm Aufbauhöhe	-	0,1	-	-	-	-	-	-
	-	begrünt bis 5° Neigung, 25–50 cm Aufbauhöhe	-	0,2	-	-	-	0,1	0,1	
Rasen- und Wiesenflächen	0,10	begrünt bis 5° Neigung, Intensivbegrünung ab 30 cm Aufbauhöhe	0,2	-	-	-	-	-	-	-
Stauden, Strauch- und Heckenflächen		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Intensivbegrünung (Schichtdicke ab 20 cm)										
Rasen- und Wiesenflächen	0,20	begrünte Dachflächen bis 5° Neigung, 25–50 cm Aufbauhöhe	-	0,2	-	-	-	0,1 *	0,1 *	
Stauden-Begrünung		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Reduzierte Intensivbegrünung (Schichtdicke ab 15 cm)										
Gräser-, Kräuter-, Stauden-Begrünungen	0,30	begrünt bis 5° Neigung, 15–25 cm Aufbauhöhe	-	0,3	-	-	-	-	-	-
Extensivbegrünung (Schichtdicke ab 10 cm)										
Gräser-, Kräuter-, Moos-, Sedum-Begrünungen	0,40	begrünte Dachflächen über 5° Neigung, 10–15 cm Aufbauhöhe	-	0,5	-	-	-	0,3	0,3	
		begrünte Dachflächen bis 5° Neigung, 10–15 cm Aufbauhöhe	-	0,4	-	-	-	-	-	-
		begrünte Dachfläche bis 5° Neigung, Extensivbegrünung ab 10 cm Aufbaudicke	0,4	-	0,3	0,6	-	-	-	-
		begrünte Dachfläche über 5° Neigung, Extensivbegrünung	0,7	-	-	-	-	-	-	-
Reduzierte Extensivbegrünung (Schichtdicke ab 8 cm)										
Bodendeckende Sukkulanten, Sedum-Begrünungen, Moos	0,50	begrünte Dachflächen über 5° Neigung, 6–10 cm Aufbauhöhe	-	0,6	-	-	-	0,5	0,5	
		begrünte Dachflächen bis 5° Neigung, 6–10 cm Aufbauhöhe	-	0,5	-	-	-	-	-	-
		begrünte Dachfläche bis 5° Neigung, Extensivbegrünung unter 10 cm Aufbaudicke	0,5	-	0,5	0,8	-	-	-	-
Unbegrünte Dachflächen										
Kiesdach	0,80	Kiesschüttung	0,8	-	-	-	-	-	0,8	
		Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5 %); Kies	-	-	0,7	0,9	-	-	-	-
Hart gedeckte Fläche	1,00	Dachflächen	-	-	-	-	-	-	1,0	
		Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5 %); Metall, Glas, Faserzement	1,0	-	0,9	1,0	0,5	-	-	1,0
		Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5 %); Dachpappe	1,0	-	0,9	1,0	-	-	-	-
		Schrägdach; Metall, Glas, Schiefer, Faserzement	1,0	-	0,9	1,0	-	-	-	-
		Schrägdach; Ziegel, Dachpappe	1,0	-	0,8	1,0	-	-	1,0	

Abflussbeiwerte für Fassadenbegrünung, Bäume sowie Bonuselemente

Für Fassadenbegrünung, Bäume sowie Bonuselemente wie begrünte Pergolen, Rankgerüste, freistehende grüne Wände oder Ähnliches wurden keine Werte angegeben, da diese Flächen keinen Beitrag zur Versickerung leisten. Der Abflussbeiwert von 0,4 für die Dachbegrünung auf bewilligungsfreien Bauten wurde auf Grundlage des Werts für Extensivbegrünung (Aufbauschichtstärke ab 10 cm) festgelegt.

6 Darstellung der Berechnung des GRFWien anhand von Beispielen

Um die Anwendbarkeit des GRFWien zu testen, wurden verschiedene Beispiele durchgerechnet (basierend auf dem GRFWien_Architektur). Einerseits wurden konkrete reale Projekte berechnet, also der aktuelle GRFWien unterschiedlicher Bauplätze analysiert (siehe Kapitel 6.1), andererseits wurden für diese auch fiktive Begrünungsszenarien berechnet, um einheitlich begrünte Beispiele aus unterschiedlichen Bebauungstypologien besser vergleichen zu können (siehe Kapitel 6.2). Dies unterstützt auch eine spätere Ableitung von Zielwerten. Die Auswahl der Beispiele folgt dem Ziel, typische Bebauungstypologien bzw. Bauvorhaben in der Stadt Wien abbilden zu können (Kleindienst 1985, MA 18 2011).

Insgesamt wurden 41 Beispiele aus folgenden städtebaulichen Typologien berechnet:

- Einfamilienhausbebauung
- Reihenhausbebauung bzw. Doppelhäuser
- Gründerzeitliche Blockrandbebauung
 - Klassische Gründerzeit
 - Lückenschluss in gründerzeitlicher Blockrandbebauung
 - Hofbebauung Rotes Wien
 - Superblock
- Zeilenbebauung
 - Klassische Zeilen
 - Postmoderne Zeilen
- Punkthäuser
 - Klassische Hochhäuser
 - Stadt villen
- Moderne offene Blockrandbebauung

Eine Gebäude- oder Bautypologie unterscheidet Bauwerke z. B. nach ihrem Nutzungstypus, Parzellenzuschnitt und -größe, der Architektur oder der Art und Lage der Bebauung. Der Gebäude- und Bebauungstyp hat aufgrund der unterschiedlichen baulichen Ausnutzung oder der Gebäudegröße und -form Auswirkungen auf den Bebauungs- und Versiegelungsgrad sowie die grüne Infrastruktur auf dem Bauplatz und somit den GFF und den RWMF.

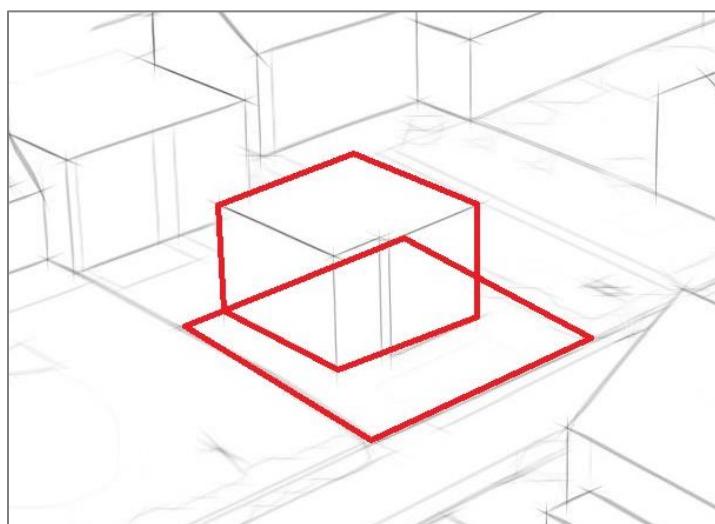
Die Beispiele geben keinen umfassenden Überblick über alle Bebauungsformen der Stadt Wien und können nur exemplarisch für eine Typologie gesehen werden. Primäres Ziel war, die Anwendbarkeit des GRFWien anhand unterschiedlicher Beispiele zu prüfen und ein „Gefühl“ für die erreichbaren Werte zu bekommen.

6.1 Berechnung des GRFWien für unterschiedliche Bebauungstypen

Für die einzelnen Beispiele wurden sowohl Aufnahmen (Erfassung der unterschiedlichen Elemente der grünen und blauen Infrastruktur vor Ort) durchgeführt bzw. bestehende Aufnahmen genutzt und aufbereitet (Wolff 2023, Reinwald et al. 2022) als auch – so vorhanden – entsprechende Pläne ausgewertet. Für die Einschätzung der Entwässerung der Flächen mussten teilweise Annahmen getroffen werden, da keine konkreten Pläne vorlagen. Für jede Bebauungstypologie wird im Folgenden ein „typisches“ Beispiel vorgestellt. Für einen Vergleich über alle Beispiele bzw. Bebauungstypen siehe Kapitel 0.

6.1.1 Einfamilienhausbebauung

Bebauungsformen wie Einfamilienhäuser und Reihenhäuser (siehe nächstes Kapitel) oder Häuser in Gartensiedlungsgebieten (also Häuser in den niedrigen Bauklassen der Stadt Wien – W BK I und GS) machen rund 12 % der Gesamtfläche der Stadt Wien aus (Reinwald et al. 2022).



Zentrale Faktoren:

GFF: 0,01

RWMF: 0,07

Weitere Maßzahlen und Flächenbilanzen:

GFZ: 0,76

Bebauungsgrad: 0,38

Erweiterter Versiegelungsgrad: 0,93

Flächeneffizienz: 0,82

Anzahl Bäume: 0

Überschirmungsgrad: 0,00 %

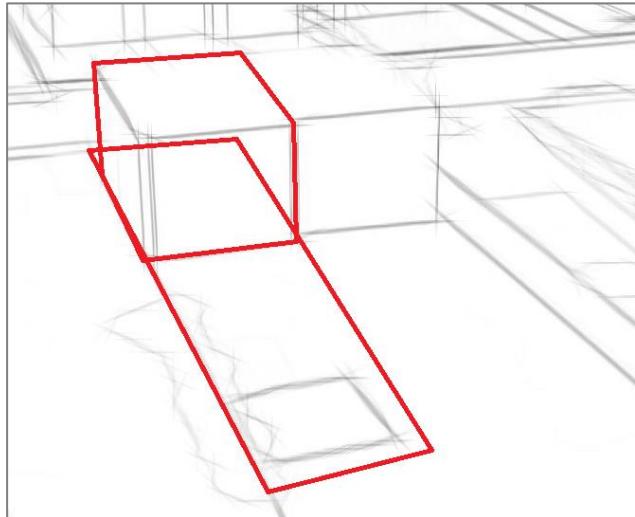
Flächenwidmung: W; Bauklasse: I

Abbildung 22: Beispiel-Berechnung des GRFWien für den Bebauungstyp „Einfamilienhausbebauung“ (rot markiert: Gebäude und Referenzfläche Grundstück) (MA 41 o. J., eigene Bearbeitung)

Die Streuung ist in dieser Bebauungsform groß, da die Parzellengrößen und die Bebauungsmöglichkeiten stark variieren. Die Geschoßflächenzahl der Beispiele reicht von 0,17 bis 0,76. Auch die GFF- und RWMF-Werte streuen entsprechend stark (GFF zwischen 0,01 und 1,10; RWMF zwischen 0,07 und 0,70).

6.1.2 Reihenhausbebauung bzw. Doppelhäuser

Reihenhäuser bzw. Doppelhäuser zeigen eine leicht höhere Geschoßflächenzahl (zwischen 0,25 und 0,79) als die freistehenden Einfamilienhäuser.



Zentrale Faktoren:

GFF: 0,44

RWMF: 0,61

Weitere Maßzahlen und Flächenbilanzen:

GFZ: 0,79

Bebauungsgrad: 0,39

Erweiterter Versiegelungsgrad: 0,56

Flächeneffizienz: 1,40

Anzahl Bäume: 0

Überschirmungsgrad: 0,00 %

Flächenwidmung: GB; Bauklasse: I

Abbildung 23: Beispiel-Berechnung des GRF Wien für den Bebauungstyp „Reihenhausbebauung bzw. Doppelhäuser“ (rot markiert: Gebäude und Referenzfläche Grundstück) (MA 41 o. J., eigene Bearbeitung)

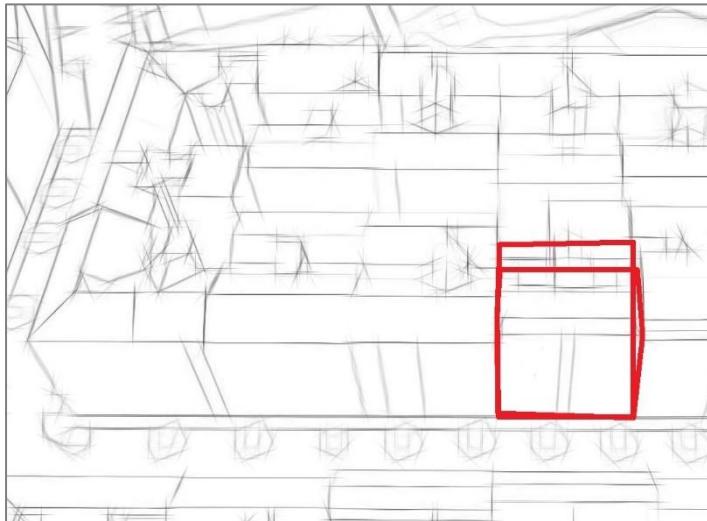
Auch bei diesen Beispielen ist eine große Streuung beobachtbar: GFF zwischen 0,29 und 0,72; RWMF zwischen 0,37 und 0,64.

6.1.3 Gründerzeitliche Blockrandbebauung

Rund ein Drittel der bestehenden Bausubstanz in Wien ist aus der Gründerzeit. Viele Bereiche der Stadt Wien sind von der typischen gründerzeitlichen Blockrandbebauung geprägt. In diesen Bereichen erfolgte häufig auch eine Nachverdichtung bzw. ein Lückenschluss im Laufe der letzten Jahrzehnte. In der Typologie wird daher zwischen der (1) „Klassischen Gründerzeit“, also Parzellen mit Gebäuden aus der Gründerzeit selbst, (2) „Lückenschlüssen“ aus späteren Baualtern, aber in der Parzellenstruktur der gründerzeitlichen Blockrandbebauung, der (3) „Hofbebauung aus dem Roten Wien“, die oft Teile von gründerzeitlichen Blöcken – über mehrere Parzellen – umfasst, sowie dem (4) „Superblock“, also Bauten, die sich über einzelne oder mehrere Blöcke des gründerzeitlichen Rasters erstrecken, unterschieden.

Klassische Gründerzeit

Die klassische gründerzeitliche Bebauung zeigt oft eine hohe Dichte bzw. einen hohen Versiegelungsgrad (GFZ der Beispiele zwischen 1,46 und 3,31).



Zentrale Faktoren:

GFF: 0,34

RWMF: 0,16

Weitere Maßzahlen und Flächenbilanzen:

GFZ: 3,31

Bebauungsgrad: 0,66

Erweiterter Versiegelungsgrad: 0,85

Flächeneffizienz: 3,92

Anzahl Bäume: 3

Überschirmungsgrad: 19,26 %

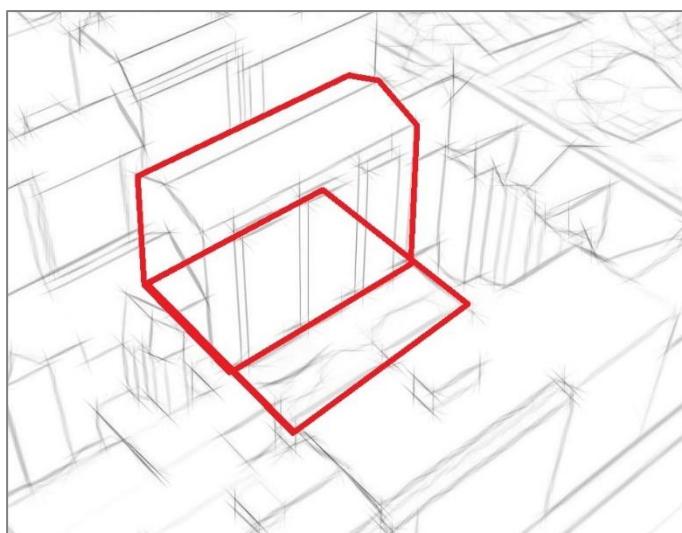
Flächenwidmung: W; Bauklasse: IV

Abbildung 24: Beispiel-Berechnung des GRFWien für den Bebauungstyp „Klassische Gründerzeit“ (rot markiert: Gebäude und Referenzfläche Grundstück) (MA 41 o. J., eigene Bearbeitung)

Das spiegelt sich auch in den erreichten Werten beim GRFWien wider (GFF zwischen 0,28 und 1,14; RWMF zwischen 0,16 und 0,49). Bei einer entsprechenden Größe des Gartenbereichs und einem ausgeprägten Altbaumbestand lassen sich aber auch sehr hohe Werte erreichen (für einen ausführlichen Vergleich siehe Kapitel 0).

Lückenschluss

Die „Lückenschlüsse“ entstanden teilweise in der Zwischenkriegszeit oder im Zuge der Behebung der Kriegsschäden. Jüngere Beispiele sind aus der Stadterneuerung bzw. im Zuge von Nachverdichtungsprojekten entstanden. Die Gebäude wurden an die bestehenden Bebauungsstrukturen angepasst.



Zentrale Faktoren:

GFF: 0,39

RWMF: 0,18

Weitere Maßzahlen und Flächenbilanzen:

GFZ: 4,07

Bebauungsgrad: 0,53

Erweiterter Versiegelungsgrad: 0,83

Flächeneffizienz: 4,92

Anzahl Bäume: 5

Überschirmungsgrad: 18,59 %

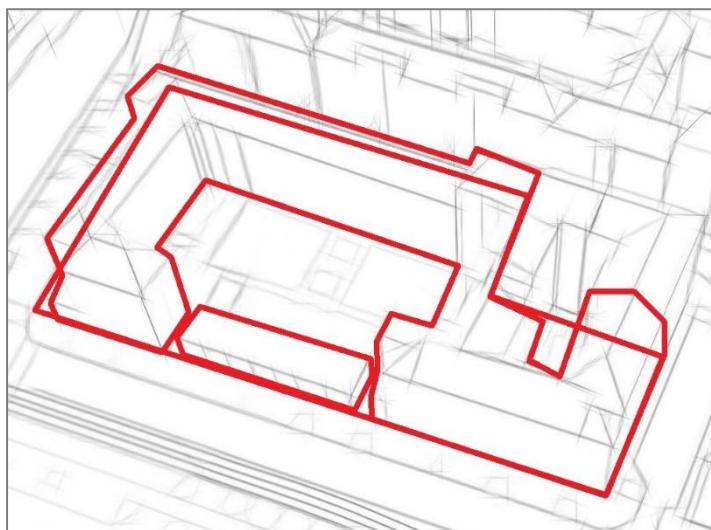
Flächenwidmung: W; Bauklasse: IV

Abbildung 25: Beispiel-Berechnung des GRFWien für den Bebauungstyp „Lückenschluss“ (rot markiert: Gebäude und Referenzfläche Grundstück) (MA 41 o. J., eigene Bearbeitung)

Im Allgemeinen ist die bebaute Fläche der Neubauten geringer, die Geschoßanzahl sowie die Geschoßflächenzahl hingegen häufig sogar höher als in der Gründerzeit selbst (GFZ der Beispiele zwischen 1,76 und 4,29). Der Freiflächenanteil ist auch hier üblicherweise gering. Das spiegelt sich auch in den erreichten Werten beim GRFWien wider (GFF zwischen 0,39 und 0,86; RWMF zwischen 0,16 und 0,58).

Hofbebauung Rotes Wien

Die großen kommunalen Wohnhausanlagen der Zwischenkriegszeit entstanden häufig innerhalb der Blockrandbebauung, bestehen jedoch aus einem zusammenhängenden Gebäude, das sich über mehrere gründerzeitliche Parzellen erstreckt und einen Freiraum umschließt. Dieses Konzept wurde auch in den ersten Jahren nach dem 2. Weltkrieg weitergeführt (Kleindienst 1985).



Zentrale Faktoren:

GFF: 0,37

RWMF: 0,31

Weitere Maßzahlen und Flächenbilanzen:

GFZ: 2,79

Bebauungsgrad: 0,53

Erweiterter Versiegelungsgrad: 0,76

Flächeneffizienz: 3,67

Anzahl Bäume: 14

Überschirmungsgrad: 10,70 %

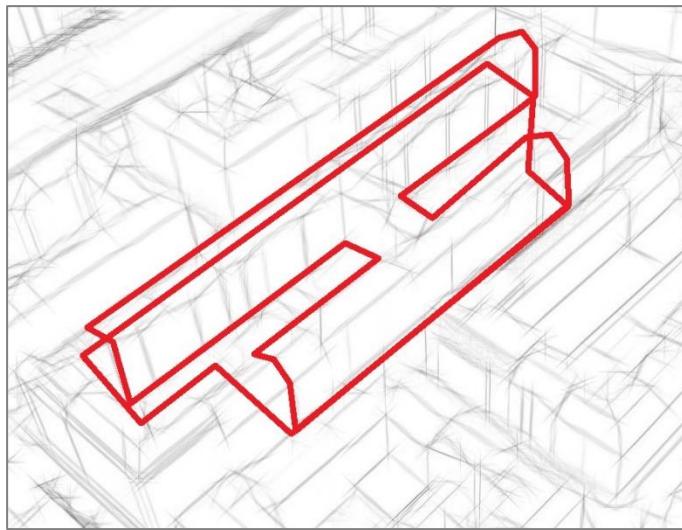
Flächenwidmung: W; Bauklasse: I/IV

Abbildung 26: Beispiel-Berechnung des GRFWien für den Bebauungstyp „Hofbebauung Rotes Wien“ (rot markiert: Gebäude und Referenzfläche Grundstück) (MA 41 o. J., eigene Bearbeitung)

Aufgrund der niedrigeren Geschoßhöhen im Vergleich zur Gründerzeit und damit einer größeren Anzahl an Geschoßen ist die Geschoßflächenzahl hoch (GFZ der Beispiele zwischen 2,13 und 3,79), aber der Bebauungs- bzw. Versiegelungsgrad geringer. Das spiegelt sich auch in den erreichten Werten beim GRFWien wider (GFF zwischen 0,24 und 0,43; RWMF zwischen 0,17 und 0,31).

Superblock

Im Typ „Superblock“ wurden Beispiele zusammengefasst, die sich über mehrere (ursprünglich) gründerzeitliche Blöcke erstrecken. Sie sind durch meist mehrere Höfe gekennzeichnet, oft werden dabei durchführende Straßen mit Gebäuden überbaut.



Zentrale Faktoren:

GFF: 0,41

RWMF: 0,25

Weitere Maßzahlen und Flächenbilanzen:

GFZ: 3,14

Bebauungsgrad: 0,51

Erweiterter Versiegelungsgrad: 0,76

Flächeneffizienz: 4,11

Anzahl Bäume: 26

Überschirmungsgrad: 17,33 %

Flächenwidmung: W; Bauklasse: IV

Abbildung 27: Beispiel-Berechnung des GRFWien für den Bebauungstyp „Superblock“ (rot markiert: Gebäude und Referenzfläche Grundstück) (MA 41 o. J., eigene Bearbeitung)

Die Bebauungsdichte bei diesen Bebauungsformen ist sehr unterschiedlich, was sich in der unterschiedlichen GFZ der Beispiele (zwischen 1,52 und 3,90) widerspiegelt. Die Werte des GRFWien sind vergleichsweise höher als bei den Hofbebauungen (GFF zwischen 0,39 und 0,70; RWMF zwischen 0,25 und 0,38).

6.1.4 Zeilenbebauung

Unterschiedliche Formen der Zeilenbebauung sind eine in Wien häufig auftretende Bebauungsform. Unterschieden wird hier zwischen der (1) „Klassischen Zeile“, die meist in den 1950ern, 1960ern und 1970ern entstanden ist, sowie der (2) „Postmodernen Zeile“, die die Abwandlung dieses Bebauungsprinzips bzw. Projekte jüngeren Entstehungsdatums umfasst.

Klassische Zeilen

Zur raschen Schaffung von Wohnraum in der Nachkriegszeit wurden standardisierte Bauweisen und Bauteile verwendet, die eine rasche und kostengünstige Errichtung ermöglichen. Dieser Bebauungstyp ist vor allem in Stadtentwicklungsgebieten aus dieser Zeit die häufigste Bauform, findet sich aber auch in innerstädtischen Bereichen.

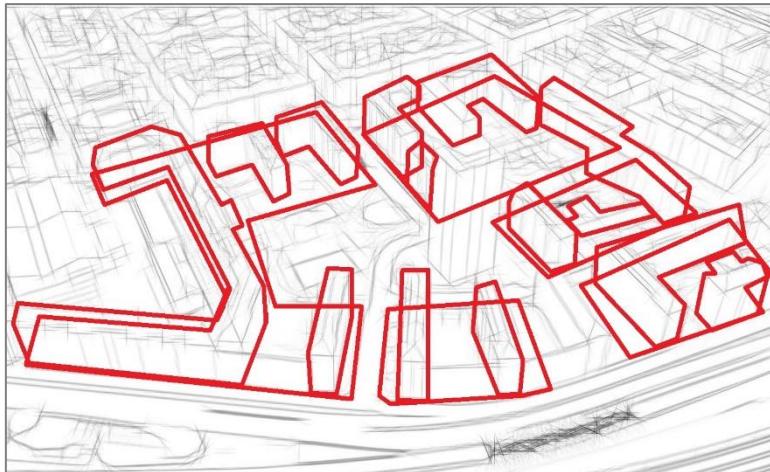


Abbildung 28: Beispiel-Berechnung des GRFWien für den Bebauungstyp „Klassische Zeilen“ (rot markiert: Gebäude und Referenzfläche Grundstück) (MA 41 o. J., eigene Bearbeitung)

Zentrale Faktoren:

GFF: 0,71

RWMF: 0,52

Weitere Maßzahlen und Flächenbilanzen:

GFZ: 2,05

Bebauungsgrad: 0,32

Erweiterter Versiegelungsgrad: 0,52

Flächeneffizienz: 3,94

Anzahl Bäume: 68

Überschirmungsgrad: 18,58 %

Flächenwidmung: W; Bauklasse: I/IV

Die Geschoßflächenzahl ist in den betrachteten Beispielen geringer als in der Gründerzeit (GFZ der Beispiele zwischen 1,34 und 2,05). Durch die großen Grünflächen in Form von Abstandsgrün werden hier hohe Werte beim GFF und RWMF erreicht (GFF zwischen 0,63 und 0,93; RWMF zwischen 0,45 und 0,58).

Postmoderne Zeilen

Die „postmoderne Zeile“ greift das Prinzip der Zeilenbebauung auf, verschwenkt aber häufig Baukörper oder ergänzt sie mit zusätzlichen Bauteilen. Diese Bebauungsform findet sich hauptsächlich in neueren Stadtentwicklungsgebieten.



Zentrale Faktoren:

GFF: 0,67

RWMF: 0,63

Weitere Maßzahlen und Flächenbilanzen:

GFZ: 3,17

Bebauungsgrad: 0,26

Erweiterter Versiegelungsgrad: 0,44

Flächeneffizienz: 7,16

Anzahl Bäume: 36

Überschirmungsgrad: 6,94 %

Flächenwidmung: W; Bauklasse: Struktureinheit
Gebäudehöhe max. 35,0 m

Abbildung 29: Beispiel-Berechnung des GRFWien für den Bebauungstyp „Postmoderne Zeilen“ (rot markiert: Gebäude und Referenzfläche Grundstück) (MA 41 o. J., eigene Bearbeitung)

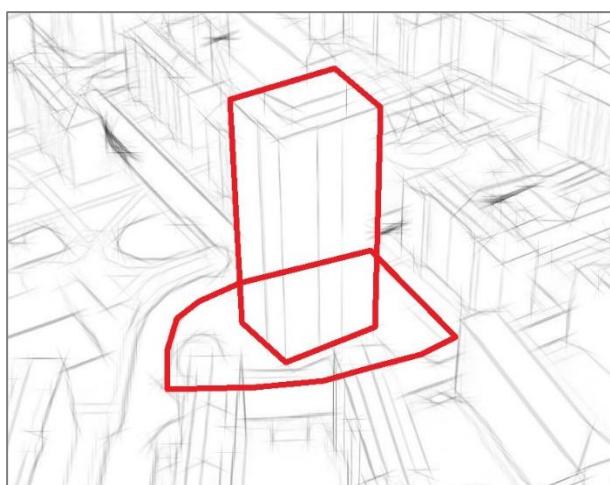
Die Beispiele haben eine GFZ zwischen 1,95 und 3,68. Trotz der vergleichsweise hohen Dichten erreichen die Beispiele – aufgrund der hier häufiger vorhandenen Gebäudebegrünungen – einen vergleichsweise hohen GFF (zwischen 0,41 und 0,82) bzw. RWMF (zwischen 0,50 und 0,65).

6.1.5 Punkthäuser

In der Kategorie „Punkthäuser“ wurden sowohl (1) klassische Hochhäuser als auch (2) sogenannte „Stadtvillen“ differenziert. Punkthäuser sind durch ihre zentrale Lage auf der Parzelle und einen um einen Mittelpunkt zentrierten Grundriss gekennzeichnet.

Klassische Hochhäuser

Hochhäuser sind durch ihre spezifischen Konfigurationen bezüglich Bauplatz und Gebäudehöhe meist „Einzelfälle“. Im Zuge des Projekts wurden nur zwei Beispiele analysiert, um exemplarisch die prinzipielle Anwendbarkeit des GRFWien zu testen.



Zentrale Faktoren:

GFF: 0,33
RWMF: 0,26

Weitere Maßzahlen und Flächenbilanzen:

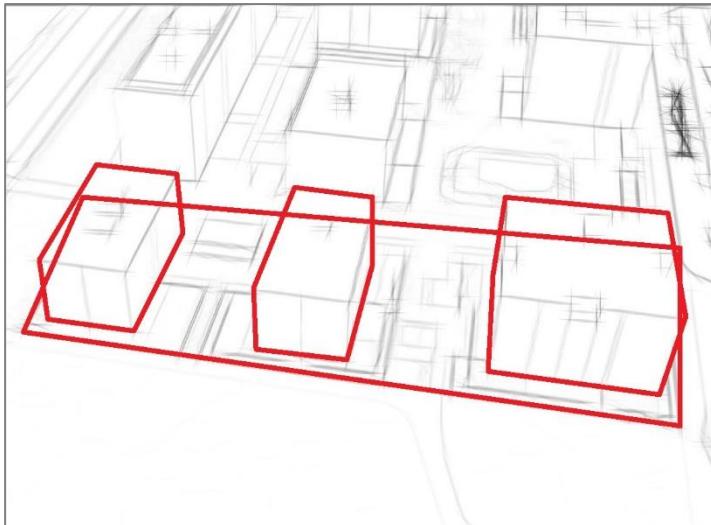
GFZ: 5,30
Bebauungsgrad: 0,27
Erweiterter Versiegelungsgrad: 0,76
Flächeneffizienz: 6,99
Anzahl Bäume: 8
Überschirmungsgrad: 11,78 %
Flächenwidmung: W; Bauklasse: VI

Abbildung 30: Beispiel-Berechnung des GRFWien für den Bebauungstyp „Klassische Hochhäuser“ (rot markiert: Gebäude und Referenzfläche Grundstück) (MA 41 o. J., eigene Bearbeitung)

Eines der Beispiele hat eine GFZ von 5,3, das andere hat (trotz der 15 Geschoße) aufgrund der großen Parzelle nur eine GFZ von 1,07. Dabei werden ein GFF von 0,33 bzw. 0,46 und ein RWMF von 0,26 bzw. 0,34 erreicht. Hochhäuser sind als „Spezialfälle“ zu sehen, da die Bebauungshöhe und Grundstücksfläche stark variieren können.

Stadtvillen

Unter dem Typ „Stadtvillen“ wurden Beispiele zusammengefasst, die häufig in aktuellen Stadtentwicklungsprojekten anzutreffen sind. Sie sind durch punktförmige Gebäude, die mittig auf einem Bauplatz stehen, und von dem die Gebäude umgebenden Abstandsgrün gekennzeichnet.



Zentrale Faktoren:

GFF: 0,59

RWMF: 0,70

Weitere Maßzahlen und Flächenbilanzen:

GFZ: 2,46

Bebauungsgrad: 0,48

Erweiterter Versiegelungsgrad: 0,34

Flächeneffizienz: 7,15

Anzahl Bäume: 9

Überschirmungsgrad: 8,60 %

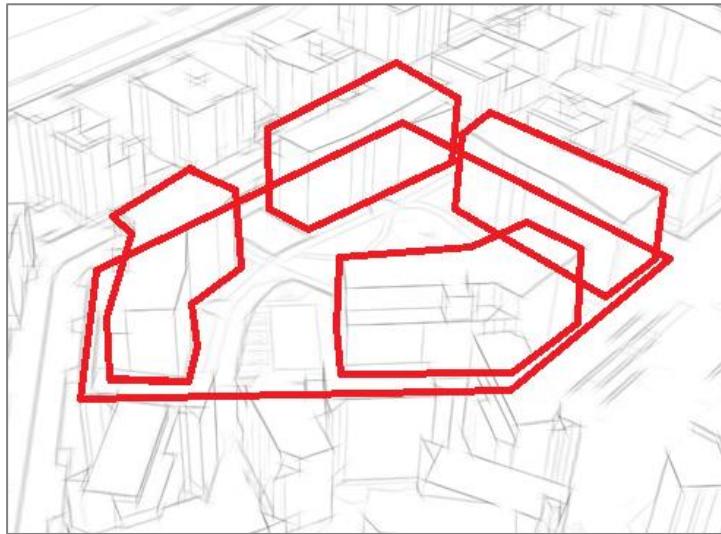
Flächenwidmung: GB; Bauklasse: III

Abbildung 31: Beispiel-Berechnung des GRFWien für den Bebauungstyp „Stadtvillen“ (rot markiert: Gebäude und Referenzfläche Grundstück) (MA 41 o. J., eigene Bearbeitung)

Trotz der vergleichsweise hohen GFZ der Beispiele (zwischen 2,21 und 2,58) sind die erreichten GFF-Werte (zwischen 0,38 und 0,59) bzw. RWMF-Werte (zwischen 0,55 und 0,78) aufgrund der großen Abstandsflächen bei diesem Bebauungstyp und Dachbegrünungen relativ hoch.

6. Moderne offene Blockrandbebauung

Der Typ „Moderne offene Blockrandbebauung“ ist eine Bebauungsform, die in aktuellen Wiener Stadtentwicklungs- und Stadterweiterungsprojekten häufig Verwendung findet. Die Bebauungstypologie orientiert sich an der gründerzeitlichen Blockrandbebauung, öffnet diese aber teilweise und ist durchlässiger.



Zentrale Faktoren:

GFF: 0,60

RWMF: 0,64

Weitere Maßzahlen und Flächenbilanzen:

GFZ: 2,58

Bebauungsgrad: 0,39

Erweiterter Versiegelungsgrad: 0,46

Flächeneffizienz: 5,61

Anzahl Bäume: 31

Überschirmungsgrad: 17,38 %

Flächenwidmung: W; Bauklasse: I

Abbildung 32: Beispiel-Berechnung des GRFWien für den Bebauungstyp „Moderne offene Blockrandbebauung“ (rot markiert: Gebäude und Referenzfläche Grundstück) (MA 41 o. J., eigene Bearbeitung)

Auch hier können trotz der vergleichsweise hohen GFZ der Beispiele (zwischen 2,58 und 3,43) bei manchen guten GFF-Werten (zwischen 0,20 und 0,60) bzw. RWMF-Werten (zwischen 0,48 und 0,64) erreicht werden, da bei diesen zusätzliche Gebäudebegrünungen angerechnet werden können.

6.2 Vergleich der GRFWien-Werte der Beispiele sowie Berechnung von Begrünungs- und Entsiegelungsszenarien

Die Anwendung des GRFWien auf verschiedene Bebauungstypologien zeigt, dass eine prinzipielle Anwendbarkeit für diese unterschiedlichen Formen möglich ist. Im Vergleich der Beispiele über die verschiedenen Bebauungstypologien hinweg (siehe Tabelle 8) zeigt sich eine große Streuung sowohl der GFZ der Beispiele (von 0,17 bei Einfamilienhäusern bis zu 5,3 bei Hochhäusern) als auch der erreichten GFF- bzw. RWMF-Werte. Auch innerhalb der einzelnen Typologien zeigt sich eine große Streuung zwischen den Beispielen.

Tabelle 8: Die analysierten Beispiele und Werte der Faktoren im Vergleich (GFZ = Geschoßflächenzahl, GFF = Grünflächenfaktor, RWMF = Regenwassermanagementfaktor)

	GFZ	GFF-Wert	RWMF-Wert
Einfamilienhausbebauung	0,17–0,76	0,01–1,10	0,07–0,70
Reihenhausbebauung bzw. Doppelhäuser	0,25–0,79	0,29–0,72	0,37–0,64
Klassische Gründerzeit	1,46–3,31	0,28–1,14	0,16–0,49
Lückenschluss	1,76–4,29	0,39–0,86	0,16–0,58
Hofbebauung Rotes Wien	2,13–3,79	0,24–0,43	0,17–0,31
Superblock	1,52–3,90	0,39–0,70	0,25–0,38
Klassische Zeilen	1,34–2,05	0,63–0,93	0,45–0,58
Postmoderne Zeilen	1,95–3,68	0,41–0,82	0,50–0,65
Klassische Hochhäuser	1,07–5,30	0,33–0,46	0,26–0,34
Stadtvillen	2,21–2,58	0,38–0,59	0,55–0,78
Moderne offene Blockrandbebauung	2,58–3,43	0,20–0,60	0,48–0,64

Das bedeutet aber auch, dass innerhalb der gleichen Bebauungstypologie hohe GFF- bzw. RWMF-Werte möglich sind, wenn entsprechende grüne und blaue Infrastruktur geplant und entwickelt wird.

Berechnung von Begrünungs- und Entsiegelungsszenarien

Um die Vergleichbarkeit der erzielten GFF- bzw. RWMF-Werte der analysierten Beispiele zu verbessern, wurden einheitliche Begrünungs- bzw. Entsiegelungsszenarien auf die Beispiele angewandt. Neben dem „Status quo“ – also der aktuellen Ausstattung des Bauplatzes mit grüner und blauer Infrastruktur – wurden folgende GRFWien-Szenarien je Beispiel berechnet:

- **Szenario 1 – „Dachbegrünung“:** In diesem Szenario wurde angenommen, dass 65 % der Dachflächen mit reduzierter Intensivbegrünung (Aufbaustärke ab 15 cm) begrünt sind. Die Errichtung von reduzierter Intensivbegrünung auf Dächern erfordert keinen allzu hohen (Kosten-)Aufwand und ist daher vergleichsweise leicht umzusetzen.

- **Szenario 2 – „Fassadenbegrünung“:** In diesem Szenario wurde angenommen, dass 20 % der gesamten Fassadenfläche mit bodengebundener Fassadenbegrünung bewachsen sind.
- **Szenario 3 – „Baumpflanzungen“:** In diesem Szenario wurde angenommen, dass je angefangene 200 m² Außenanlagenfläche ein „mittlerer“ Baum gepflanzt wird. (Die Außenanlagenfläche wurde für die Berechnung realistischer Szenarien aus der Differenz der bebauten Fläche und der Bauplatzfläche ermittelt. Für die Szenarienerstellung wurden für eine bessere Vergleichbarkeit bestehende Bäume nicht angerechnet.)
- **Szenario 4 – „Entsiegelung“:** In diesem Szenario wurde angenommen, dass die Erschließungsflächen statt vollversiegelt teilversiegelt werden. (Alle Flächen der Beispiele aus der Kategorie „versiegelt“ wurden der Kategorie „teilversiegelt“ zugeordnet.)
- **Szenario 5 – „Kombiniert“:** In diesem Szenario wurden die Maßnahmen aller Szenarien kombiniert.

Durch die einheitlichen Begrünungsszenarien wurde auch eine Prüfung der Bewertung der einzelnen Elemente unterstützt, die Streuungen innerhalb der Typologien reduziert (siehe Tabelle 9) und die Grundlage für eine zukünftige Ableitung von Zielwerten geschaffen.

Tabelle 9: Ergebnisse der Berechnung der kombinierten Begrünungsszenarien

Szenarien kombiniert	GFZ	GFF-Wert	RWMF-Wert
Einfamilienhausbebauung	0,17–0,76	0,39–0,90	0,45–0,81
Reihenhausbebauung bzw. Doppelhäuser	0,25–0,79	0,59–0,80	0,65–0,78
Klassische Gründerzeit	1,46–3,31	0,48–0,77	0,32–0,56
Lückenschluss	1,76–4,29	0,56–0,79	0,38–0,73
Hofbebauung Rotes Wien	2,13–3,79	0,55–0,58	0,38–0,61
Superblock	1,52–3,90	0,61–0,70	0,55–0,68
Klassische Zeilen	1,34–2,05	0,76–0,87	0,70–0,74
Postmoderne Zeilen	1,95–3,68	0,46–0,79	0,50–0,71
Klassische Hochhäuser	1,07–5,30	0,57–0,85	0,65–0,69
Stadtvillen	2,21–2,53	0,70–0,77	0,69–0,79
Moderne offene Blockrandbebauung	2,58–3,43	0,70–0,78	0,60–0,72

In allen betrachteten Bebauungstypologien lassen sich durch eine entsprechende Gestaltung, also den verstärkten Einsatz grüner und blauer Infrastruktur und die Reduktion der Versiegelung der Erschließungsflächen, hohe GFF- und RWMF-Werte erreichen. Die Unterschiede zwischen den Typologien bewegen sich im Zehntelbereich, dennoch lassen sich verschiedene „Gruppen“ erkennen: Einfamilienhausbebauung, Reihenhausbebauung bzw. Doppelhäuser erreichen die höchsten Werte. Objekte im gründerzeitlichen Bestand (klassische Gründerzeit, Lückenschluss, Hofbebauung Rotes Wien, Superblock) weisen geringfügig niedrigere Werte aus. Klassische sowie postmoderne Zeilen und Stadtvillen erreichen wiederum höhere Werte. Auch in der modernen offenen Blockrandbebauung sind hohe Werte möglich.

Mit der Entwicklung der Begrünungsszenarien wurde auch eine Methodik geschaffen, um mögliche zukünftige Zielwerte zu bestimmen. Hierzu ist ein Ausbau der Empirie notwendig, es müssen also viele zusätzliche Beispiele gerechnet werden (siehe auch nächstes Kapitel).

7 Empfehlungen für die Umsetzung und Implementierung

Mit der Studie wurden die Grundlagen geschaffen für die Anwendung des Instruments des Grünflächen- und Regenwassermanagementfaktors in der Stadt Wien. Im Zuge der wissenschaftlichen Bearbeitungsprozesse sowie der Expert:inneninterviews und Workshops wurden auch die Anforderungen an die Umsetzung bzw. weitere Empfehlungen für die (zukünftige) Weiterentwicklung und Implementierung bearbeitet.

7.1 Sammeln von Erfahrungen mit der Anwendung

Wie bei jedem neuen Instrument müssen zuerst Erfahrungen mit der konkreten Umsetzung und Anwendung gesammelt werden, um etwaige Schwachpunkte und Verbesserungsmöglichkeiten zu erkennen. Deshalb wird empfohlen, das Instrument bei unterschiedlichen Planungsprozessen und in unterschiedlichen Projekten im Wirkungsbereich der Stadt Wien zuerst freiwillig einzusetzen, um Erfahrungen zu sammeln. Geeignet dafür sind z. B. städtebauliche Qualifizierungsverfahren, Bauträgerwettbewerbe oder öffentliche Gebäude. Es wird angeraten, auch mit Architekt:innen, Planer:innen und Bauträger:innen zusammenzuarbeiten und Möglichkeiten zu entwickeln, den GRFWien einzusetzen. Ein testweiser Einsatz wird sowohl in der Stadterweiterung als auch der Bestandsentwicklung von Wohn-, Gewerbe- und Büroimmobilien empfohlen. Soziale Infrastruktureinrichtungen wie Schulen oder Kindergärten sowie öffentliche (Amts-)Gebäude sind weitere Einsatzbereiche, bei denen eine (testweise) Anwendung des GRFWien angeraten wird.

Im Zuge von städtebaulichen Qualifizierungsverfahren bzw. bei der Entwicklung von städtebaulichen Leitbildern können Zielwerte bzw. Benchmarks für einzelne Baufelder entwickelt werden. Dies wurde im Zuge eines Forschungsprojekts von der Wien 3420 aspern Development AG für die Seestadt Aspern bereits getestet (Wien 3420 aspern Development AG 2021). Auch die qualitätssichernden Instrumente und Verfahren des Wohnfonds Wien (wie z. B. Bauträgerwettbewerbe oder der Grundstücksbeirat) bieten Anknüpfungspunkte für einen testweisen Einsatz des GRFWien.

Im Zuge des Projekts wurden auch potenzielle zukünftige Weiterentwicklungen bearbeitet bzw. diskutiert. So wäre ein weiterer Ansatzpunkt, der im Zuge der Weiterentwicklung des Instruments gegeben ist, jener der Koppelung mit Förderungen. Projekte, die den GRFWien übererfüllen, könnten z. B. einen Bonus in der (Wohnbau-)Förderung bekommen. Eine weitere Entwicklungsmöglichkeit ist, dass nicht nur einzelne Bauplätze mit diesem Instrument geprüft werden, sondern ganze Quartiere inkl. der öffentlichen Straßen und Freiräume. Auch wurde diskutiert bzw. wird empfohlen, bei einer breiten Ausrollung bzw. Umsetzung Web-Editor- oder Online-Formulare zu entwickeln, um die Berechnung und den Ablauf zu vereinfachen und zu beschleunigen.

7.2 Weiterentwicklung zu einem rechtsverbindlichen Instrument

Die größte Wirkung entfaltet der GRFWien, wenn verbindlich zu erreichende Grenz- bzw. Zielwerte bei Bauvorhaben vorgeschrieben werden und die Bauwerber:innen die Erreichung dieser nachweisen müssen.

Umsetzung über den Bebauungsplan

Die rechtliche Umsetzung kann über verschiedene Instrumente erfolgen. Prinzipiell können (wie in einigen europäischen Städten angewandt) Zielwerte über den Bebauungsplan bzw. textliche Bebauungsbestimmungen vorgeschrieben werden. Das hat den Nachteil, dass dafür alle Plandokumente geändert werden müssen, was eine langsame Umsetzung bedeutet. Im Zuge von sogenannten „Ediktalverfahren“ bzw. einer „Ediktalverordnung“ können – wie das Beispiel der Stadt Linz bezüglich der Vorschreibung von verpflichtenden Dachbegrünungen, Begrünungen der Fassaden und Baumpflanzungen zeigt – über alle Bebauungspläne hinweg Änderungen vorgenommen werden (Rechnungshof Österreich 2021).

Voraussetzung für eine verbindliche Anwendung über die Bebauungsplanung ist eine entsprechende rechtliche Verankerung in der Wiener Bauordnung.

Umsetzung über Verordnungen

Ein weiterer Ansatzpunkt ist, über eine Verordnung den GRFWien in das Baubewilligungsverfahren zu implementieren. Vergleichbare Ansätze gibt es in Österreich in den beiden Bundesländern Steiermark und Salzburg. Im Unterschied zu Wien, das ja Bundesland und Gemeinde gleichzeitig ist, musste in den beiden Bundesländern erst eine entsprechende Verordnungsermächtigung für die Gemeinden erlassen werden.

In der Steiermark erfolgt die Verankerung im Steiermärkischen Baugesetz (idF LGBI. Nr. 108/2022 – kurz: Stmk. BauG). Nach § 8 Abs. 5 Stmk. BauG sind die steirischen Gemeinden berechtigt, „*für das gesamte Gemeindegebiet oder Teile desselben zur Erhaltung und Verbesserung des Kleinklimas und zur Sicherstellung eines nachhaltigen Grundwasserhaushaltes durch Verordnung einen Grünflächenfaktor festzulegen. Dabei können Oberflächen von baulichen Anlagen, die mit Pflanzsubstrat oder Erdreich überdeckt und begrünt sind, sowie natürliche Wasserflächen berücksichtigt werden.*“

Die Stadtgemeinde Graz bzw. der Stadtsenat hat auf dieser Rechtsgrundlage aufbauend eine „Verordnung über die Festlegung des Grünflächenfaktors“ erlassen (Nr. 07/2023). Diese bezieht sich auf das gesamte Gemeindegebiet und alle baubewilligungspflichtigen Vorhaben. Anhand eines „Bereichstypenplans“ werden für die verschiedenen Teilbereiche der Stadt Graz unterschiedliche zu erreichende Zielwerte (z. B. für Wohnanlagen und verdichteten Flachbau 0,6 oder für Betriebsgebiete 0,4) festgelegt (§ 3 Verordnung über die Festlegung des Grünflächenfaktors). Die Berechnung erfolgt über ein Online-Formular (Stadt Graz o. J.). Eine explizite Vorschreibung über den Bebauungsplan ist ebenso möglich. Die Berechnung des Grünflächenfaktors ist verpflichtend in überprüfbarer Form dem Bauansuchen anzuschließen.

Auch in Salzburg wurde ein ähnlicher Weg gewählt. Auf Initiative der Stadt Salzburg wurde das Salzburger Bautechnikgesetz 2015 (BauTG 2015) geändert und den Gemeinden eine Verordnungsermächtigung erteilt (LGBI. Nr. 39/2024). Damit wird ermöglicht, dass die Salzburger Gemeinden per Verordnung der Gemeindevertretung bzw. der Stadt Salzburg durch

den Gemeinderat für das gesamte Gemeindegebiet oder für Teile davon eine Grünflächenzahl festlegen (§ 40a BauTG 2015). Auch über den Bebauungsplan selbst ist eine Vorschreibung möglich. Die Grünflächenzahl gilt für Bauten, die „1. neu errichtet werden oder 2. durch Zunahme und Aufbauten soweit geändert werden, dass der neu geschaffene umbaute Raum mehr als 50 % des bisherigen Bestandes beträgt“ (§ 40a Abs. 4 BauTG 2015). Damit ist auch eine Wirkung in der Bestandsentwicklung möglich.

Mögliche Anknüpfungspunkte für die Integration des GRFWien in die Wiener Bauordnung

In den strategischen Dokumenten der Stadt Wien sind die Sicherung und Verbesserung der Durchgrünung, die Reduktion der Versiegelung und die Förderung des Regenwassermanagements verankert, die die Umsetzung des GRFWien unterstützen (siehe dazu ausführlich Kapitel 3.2). Im Wiener Klimafahrplan wird der „*Grün- und Freiflächenfaktor als Maßzahl für die Freiraumversorgung auf Parzellenebene*“ (MA 20 2022) explizit als mögliches Steuerungsinstrument genannt.

Mit den letzten Novellen der Bauordnung wurden bereits viele Punkte zu einer besseren Steuerung der Durchgrünung bzw. zur Klimawandelanpassung gesetzt, aus denen sich auch die Begründung der Einführung des GRFWien ableiten lässt (siehe auch Kapitel 3.3). Mit der Bauordnungsnovelle von 2018 (LGBI. Nr. 69/2018) wurden die Ziele, die bei der Festsetzung bzw. Änderung von Flächenwidmungs- und Bebauungsplänen zu berücksichtigen sind, um den Punkt des klimaverträglichen Umgangs mit den natürlichen Lebensgrundlagen sowie dem Grund und Boden (§ 1 Abs. 2 Z 4) und die Berücksichtigung der Vorsorge für mikroklimatisch wichtige Grün- und Wasserflächen ergänzt (§ 1 Abs. 2 Z 6). Mit der Bauordnungsnovelle 2020 (LGBI. Nr. 61/2020) wurde erneut die Zielsetzung des § 1 Abs. 2 Z 4 erweitert, diesmal um den Punkt der Berücksichtigung des Klimawandels. In den Zielen zur „*Festsetzung und Abänderung der Flächenwidmungspläne und der Bebauungspläne*“ findet sich der Bezug zum Klimawandel. Bei der Festsetzung bzw. Abänderung der Flächenwidmungs- und Bebauungspläne ist unter anderem folgendes Ziel zu berücksichtigen: „*Erhaltung, beziehungsweise Herbeiführung von Umweltbedingungen, die gesunde Lebensgrundlagen, insbesondere für Wohnen, Arbeit und Freizeit, sichern, und Schaffung von Voraussetzungen für einen möglichst sparsamen und ökologisch sowie mit dem Klima verträglichen bzw. dem Klimawandel entgegenwirkenden Umgang mit Energieressourcen und anderen natürlichen Lebensgrundlagen sowie dem Grund und Boden*“ (§ 1 Abs. 2 Z 4). Explizit werden auch die Vorsorge für und der Erhalt von Grün- und Wasserflächen und deren Beitrag zum Mikroklima genannt (§ 1 Abs. 2 Z 6). Mit der Bauordnungsnovelle 2023 wurden in Bezug auf die Verbesserung der Rahmenbedingungen für die Klimawandelanpassung weitere Erleichterungen für Fassaden- und Dachbegrünungen sowie das Regenwassermanagement (§ 63 Abs. 1 lit. I und § 99) geschaffen, die gärtnerische Ausgestaltung erstmals definiert (§ 79) sowie Regelungen zur Entsiegelung und der baulichen Ausnutzbarkeit (§§ 76 und 79) angepasst.

Eine entsprechende Berücksichtigung des GRFWien bei der nächsten Bauordnungsnovelle ist aufgrund der entsprechenden strategischen Vorgaben angezeigt.

Entwicklung von Zielwerten für unterschiedliche Bauvorhaben bzw. Gebiete

In der Projektbearbeitung wurde auch diskutiert, dass für unterschiedliche Bebauungstypen oder Bauklassen bzw. Bereiche der Stadt Wien unterschiedliche Ziel- bzw. Richtwerte notwendig sind. Diese können sich nach der Größe der Bauvorhaben (wie in der Stadt Salzburg) oder nach unterschiedlichen Bautypologien bzw. Baugebieten (wie in der Stadt Graz) richten. Erste Grundlagen dafür wurden im Rahmen des Projekts erarbeitet, indem verschiedene Beispiele analysiert und mit Begrünungsszenarien potenziell zu erreichende Zielwerte geprüft wurden (siehe Kapitel 0).

Anzudenken wäre auch eine Koppelung mit der klimatischen Belastung, also z. B. die Differenzierung von Bereichen, die von einer starken Überwärmung durch den urbanen Wärmeinseleffekt betroffen sind, oder Bereichen mit einer hohen Versiegelung und einer niedrigen Durchgrünung. Hier kann vom Bestand ausgegangen werden. So kann z. B. in Bereichen, die bisher schon von einer starken thermischen Belastung betroffen sind, ein Verbesserungsgebot und in den anderen Bereichen zumindest ein Verschlechterungsverbot für die Durchgrünung und die Versiegelung ausgesprochen werden. In North West England wird z. B. zwischen Neubau und Bestandsentwicklung unterschieden: Bei Bestandsentwicklungsprojekten muss der aktuelle Wert berechnet werden und der zukünftige Wert muss höher sein als der bisherige (Kruuse 2011).

Prüfung der Erreichung der Zielwerte

Da die Ermittlung des GRFWien seitens der Bauwerber:innen erfolgt, ist die Prüfung der Erreichung der Zielwerte einfach. Wie bei anderen Vorgaben der Bauordnung kann das Umsetzen der Maßnahmen bzw. die Erreichung des Zielwerts durch die Bestätigung einer Ziviltechnikerin bzw. eines Ziviltechnikers, einer Prüfingenieurin bzw. eines Prüfingenieurs oder der Bauführerin bzw. des Bauführers erfolgen. Eine Plausibilitätsprüfung der Angaben kann anhand des Gestaltungskonzepts (§ 63 Abs. 5 BO Wien) erfolgen, das seit der letzten Bauordnungsnovelle für alle Bauklassen vorgeschrieben ist. Die Zuständigkeit für diese Prüfung im Zuge der Baubewilligungsverfahren ist eine offene Frage (Einbeziehen der Fachdienststellen in die Prüfung, Aufbau entsprechender Kompetenzen für die Prüfung).

Gerade bei grüner Infrastruktur ist eine Pflege nach der Fertigstellung wichtig, um die gewünschten und notwendigen Regulierungsleistungen zu erhalten. Dies ist aber eine Frage, die nicht nur im Zuge der Implementierung des GRFWien geprüft bzw. bearbeitet werden sollte. Vorbilder wie die Dokumentation bzw. der Nachweis der fachgerechten Pflege im Bautagebuch sind gegeben.

Verzeichnisse

Literaturverzeichnis

- APCC – Austrian Panel on Climate Change (2014): Österreichischer Sachstandsbericht Klimawandel 2014 (AAR14). Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Wien. ISBN 978-3-7001-7699-2.
- Berlin – Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz (2021): Der Biotoptflächenfaktor. Ihr ökologisches Planungsinstrument. Leitfaden. Online: https://www.berlin.de/sen/uvk/_assets/natur-gruen/landschaftsplanung/bff-biotoptflaechenfaktor/broschueren_bff_als_oekologisches_planungsinstrument.pdf (Zugriff am 09.10.2024).
- Block, M. & Bokalders, V. (2016): Urban Ecosystem Services: Let Nature Do the Work. Online: https://www.cocity.se/wp-content/uploads/2019/11/cocity_urban_ecosystem_services_summary.pdf (Zugriff am 22.11.2024).
- BMK – Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (Hrsg.) (2022a): Klimawandelanpassung und Biodiversität. Anpassung an den Klimawandel geht mit Naturschutz Hand in Hand.
- BMK – Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (Hrsg.) (2022b): Biodiversitäts-Strategie Österreich 2030+.
- BMK – Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (Hrsg.) (2024): Die Österreichische Strategie zur Anpassung an den Klimawandel.
- BMUB – Bundesministerium des Inneren, für Bau und Heimat (2016): Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB). Bewertungskriterien für Außenanlagen. Online: <https://www.bnbnachhaltigesbauen.de/bewertungssystem/aussenanlagen/> (Zugriff am 22.11.2024).
- Castellari, S. & Davis, M. (2021): Global and European policy frameworks. In: European Environment Agency (EEA) (Ed.), Nature-based solutions in Europe: Policy, knowledge and practice for climate change adaptation and disaster risk reduction. EEA Report No 1/2021. 25–41.
- CCCA – Climate Change Centre Austria (2019): Klimastatusbericht 2019. [Online: https://ccca.ac.at/wissenstransfer/klimastatusbericht-2019](https://ccca.ac.at/wissenstransfer/klimastatusbericht-2019) (Zugriff am 22.11.2024).
- City of Helsinki Environment Centre (2016): Developing the City of Helsinki green factor method. Report Summary. Online: https://www.integratedstormwater.eu/sites/www.integratedstormwater.eu/files/report_summary_developing_a_green_factor_tool_for_the_city_of_helsinki.pdf (Zugriff am 10.10.2024).
- CLIMAMAP (2018): Karten zur Darstellung der Auswirkungen des Klimawandels für Gemeinden und Regionen Österreichs. Online: <https://climamap.wordpress.com/publikationen/> (Zugriff am 22.11.2024).

- Cohen-Shacham, E., Walters, G., Janzen, C. & Maginnis, S. (Eds.) (2016): Nature-based solutions to address global societal challenges. IUCN, Gland. Online: <https://portals.iucn.org/library/node/46191> (Zugriff am 22.11.2024).
- Damyanovic, D., Reinwald, F., Morawetz, U., Czachs, C., Brandenburg, C. & Mayr, D. (2016): MehrWertGrün! Nachhaltiges Management urbaner grüner Infrastruktur. Universität für Bodenkultur Wien.
- Demuzere, M., Orru, K., Heidrich, O., Olazabal, E., Geneletti, D., Orru, H., Bhave, A.G., Mittal, N., Feliu, E. & Faehnle, M. (2014): Mitigating and adapting to climate change: Multi-functional and multi-scale assessment of green urban infrastructure. *Journal of Environmental Management* 146, 107–115. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2014.07.025>
- DGNB – Deutsche Gesellschaft für nachhaltiges Bauen (2018): DGNB System – Kriterienkatalog Gebäude Neubau, Ökologische Qualität, ENV2.3 / Flächeninanspruchnahme.
- Dubash, N.K., Mitchell, C., Boasson, E.L., Borbor-Cordova, M.J., Fifita, S., Haites, E., Jaccard, M., Jotzo, F., Naidoo, S., Romero-Lankao, P., Shlapak, M., Shen, W. & Wu, L. (2022): National and sub-national policies and institutions. In: IPCC, Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge and New York, 1355–1450.
- DWA – Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (2007): Merkblatt DWA-M153. Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser. Hennef.
- EK – Europäische Kommission (2020): Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen. EU-Biodiversitätsstrategie für 2030. Mehr Raum für die Natur in unserem Leben. Brüssel.
- EK – Europäische Kommission (2021): Ein klimaresilientes Europa aufbauen – die neue EU-Strategie für die Anpassung an den Klimawandel. Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen. Brüssel, den 24.2.2021, COM(2021) 82 final. Online: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX:52021DC0082> (Zugriff am 22.11.2024).
- EK – Europäische Kommission (2024): Verordnung (EU) 2024/1991 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 24. Juni 2024 über die Wiederherstellung der Natur und zur Änderung der Verordnung (EU) 2022/869. Brüssel. Online: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1991/oj/deu> (Zugriff am 22.11.2024).
- Fuller, R.A., Irvine, K.N., Devine-Wright, P., Warren, P.H. & Gaston, K.J. (2007): Psychological benefits of greenspace increase with biodiversity. *Biology Letters* 3, 390–394.
- GeoSphere Austria (o. J.): Hitze. Online: <https://www.zamg.ac.at/cms/de/klima/informations-portal-klimawandel/klimavergangenheit/neoklima/hitze> (Zugriff am 24.11.2024).
- GeoSphere Austria (2022): Massive Zunahme an Hitzetagen. Online: <https://www.zamg.ac.at/cms/de/klima/news/massive-zunahme-an-hitzetagen> (Zugriff am 24.11.2024).

- GeoSphere Austria (2024): Einer der wärmsten Sommer der Messgeschichte. Online: https://www.zamg.ac.at/cms/de/dokumente/klima/dok_news/2024/geosphere_klimabielanz_sommer_240829_final (Zugriff am 24.11.2024).
- Greater London Authority (2023): London Plan Guidance. Urban Greening Factor. Online: <https://www.london.gov.uk/sites/default/files/2023-02/London%20Plan%20Guidance%20-%20Urban%20Greening%20Factor.pdf> (Zugriff am 06.12.2023).
- Haase, D. (2016): Was leisten Stadtökosysteme für die Menschen in der Stadt? In: Breuste, J., Pauleit, S., Haase, D. & Sauerwein, M. (Hrsg.), Stadtökosysteme: Funktion, Management und Entwicklung. Lehrbuch. Springer Spektrum, 129–163.
- Haslinger, K., Schöner, W., Abermann, J., Laaha, G., Andre, K., Olefs, M. & Koch, R. (2023): Apparent contradiction in the projected climatic water balance for Austria: wetter conditions on average versus higher probability of meteorological droughts. Nat. Hazards Earth Syst. Sci. 23, 2749–2768. <https://doi.org/10.5194/nhess-23-2749-2023>
- Ho, D.K.H. (2020): Greening the Urban Habitat. A Quantitative and Empirical Approach. <https://doi.org/10.1142/11472>
- Interlace HUB (2023): Blue Green Factor norm. Online: <https://interlace-hub.com/blue-green-factor-norm> (Zugriff am 08.01.2024).
- IPBES – Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (2019): Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. Díaz, S., Settele, J., Brondízio, E.S., Ngo, H.T., Guèze, M., Agard, J., Arneth, A., Balvanera, P., Brauman, K.A., Butchart, S.H.M., Chan, K.M.A., Garibaldi, L.A., Ichii, K., Liu, J., Subramanian, S.M., Midgley, G.F., Miloslavich, P., Molnár, Z., Obura, D., Pfaff, A., Polasky, S., Purvis, A., Razzaque, J., Reyers, B., Roy Chowdhury, R., Shin, Y.J., Visseren-Hamakers, I.J., Willis, K.J. & Zayas, C.N. (Eds.). IPBES secretariat, Bonn.
- IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (2022): Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Pörtner, H.-O., Roberts, D.C., Tignor, M., Poloczanska, E.S., Mintenbeck, K., Alegria, A., Craig, M., Langsdorf, S., Löschke, S., Möller, V., Okem, A. & Rama, B. (Eds.). Cambridge University Press, Cambridge and New York.
- Jiricka-Pürrer, A., Reinwald, F., Weichselbaumer, R. & Juschten, M. (2021): Endbericht zur Studie CLIP-OST Climate Proofing – Ostregion. Check der Planungssysteme im Burgenland, in Niederösterreich und in Wien zur besseren Bewältigung der Klimawandelfolgen. Online: <https://www.planungsgemeinschaft-ost.at/studien/ansicht/detail/studie/check-der-planungssysteme-im-burgenland-in-niederoesterreich-und-wien-zur-besseren-bewaeltigung-der-klimawandelfolgen-climate-proofing-ostregion> (Zugriff am 24.11.2024).
- Juhola, S. (2018): Planning for a green city. The Green Factor tool. Urban Forestry and Urban Greening 34, 254–258. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2018.07.019>
- Kanton Zürich – Baudirektion, Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft, Abteilung Gewässerschutz (2022): AWEL Regenwasserrechner Anleitung, Erläuterungen, Beispiele. Online:

- <https://www.zh.ch/de/umwelt-tiere/wasser-gewaesser/gewaesserschutz/planung-abwasserentsorgung.html> (Zugriff am 24.11.2024).
- Keeley, M. (2011): The Green Area Ratio: an urban site sustainability metric. *Journal of Environmental Planning and Management* 54, 937–958. <https://doi.org/10.1080/09640568.2010.547681>
- Kleindienst, G. (1985): Bebauungsformen und ihre städtebaulichen Kennwerte. Wiener Beispiele. Beiträge zur Stadtforschung, Stadtentwicklung und Stadtgestaltung Band 16. Magistrat der Stadt Wien.
- Kruuse, A. (2011): GRaBS Expert Paper 6. The Green Space Factor and the Green Points System. Online: <https://www.redfrogforum.org/wp-content/uploads/2020/04/125-GRaBS-Expert-Paper-6-the-green-space-factor-and-the-green-points-system.pdf> (Zugriff am 12.01.2024).
- Land Wien – Statistik (2019): Das Wetter in Wien seit 1955 – Monat für Monat, Jahr für Jahr. Online: <https://wien1x1.at/ogd-wetter/> (Zugriff am 24.11.2024).
- LPB & bgmr – Landschaft Planen + Bauen & Becker Giseke Mohren Richard (1990): Der Biotoptopflächenfaktor als ökologischer Kennwert. Grundlagen zur Ermittlung und Zielgrößenbestimmung. Berlin.
- LPDD – Sabin Center for Climate Change Law (2023): Washington DC's Green Area Ratio Rule. Online: <https://lpdd.org/resources/washington-dcs-green-area-ratio-rule/> (Zugriff am 06.12.2023).
- MA 18 – Stadtentwicklung und Stadtplanung (2011): Siedlungsformen für die Stadterweiterung. Werkstattbericht Nr. 115. Online: <https://www.digital.wienbibliothek.at/urn/urn:nbn:at:AT-WBR-881556> (Zugriff am 24.11.2024).
- MA 18 – Stadtentwicklung und Stadtplanung (2014): STEP 2025 – Stadtentwicklungsplan Wien. Stadt Wien. Online: <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/strategien/step/step2025/> (Zugriff am 24.11.2024).
- MA 18 – Stadtentwicklung und Stadtplanung (2015): STEP 2025 – Fachkonzept Grün- und Freiraum. Stadt Wien. Online: <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/strategien/step/step2025/fachkonzepte/gruen-freiraum/> (Zugriff am 24.11.2024).
- MA 18 – Stadtentwicklung und Stadtplanung (2022): Smart Klima City Strategie Wien. Stadt Wien. Online: <https://smartcity.wien.gv.at/strategie/> (Zugriff am 24.11.2024).
- MA 18 – Stadtentwicklung und Stadtplanung & MA19 – Architektur und Stadtgestaltung (2018): STEP 2025 – Fachkonzept Öffentlicher Raum. Stadt Wien. Online: <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/strategien/step/step2025/fachkonzepte/oeffentlicher-raum/index.html> (Zugriff am 24.11.2024).
- MA 18 – Stadtentwicklung und Stadtplanung & Weatherpark (2020): Stadtklimaanalyse Wien 2020. Online: <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/grundlagen/stadtforschung/stadtklimaanalyse.html> (Zugriff am 24.11.2024).
- MA 20 – Energieplanung (2022): Wiener Klimafahrplan. Unser Weg zur klimagerechten Stadt. Stadt Wien. Online: <https://www.wien.gv.at/spezial/klimafahrplan/> (Zugriff am 24.11.2024).

MA 22 – Umweltschutz (2015). Urban Heat Islands – Strategieplan Wien. Stadt Wien. <https://www.wien.gv.at/umweltschutz/raum/uhi-strategieplan.html> (Zugriff am 24.11.2024).

MA 22 – Umweltschutz (2016): SVPU-Tool. Handbuch zur Umsetzung der strategischen Vorprüfung für städtebauliche Projekte aus Umweltsicht. Stadt Wien. Online: <https://www.digital.wienbibliothek.at/wbrup/content/titleinfo/3559577> (Zugriff am 24.11.2024).

MA 23 – Wirtschaft, Arbeit und Statistik (2023): Statistisches Jahrbuch der Stadt Wien 2023. Online: <https://www.wien.gv.at/statistik/pdf/jahrbuch.pdf> (Zugriff am 24.11.2024).

MA 41 – Stadtvermessung (o. J.): Stadtplan3D. Online: <https://www.wien.gv.at/stadtplan3d/#/> (Zugriff am 24.11.2024).

Magistrat der Stadt Wien, Magistratsdirektion – Geschäftsbereich Bauten und Technik (2018): Oberflächenentwässerung – Leitfaden für die Bauplanung. Online: <https://www.wien.gv.at/umweltschutz/raum/pdf/oberflaechenentwaesserung-leitfaden.pdf> (Zugriff am 12.01.2024).

MEA – Millennium Ecosystem Assessment (2005): Ecosystems and human well-being: synthesis. Island Press, Washington, DC.

ÖROK – Österreichische Raumordnungskonferenz (2021): Das Österreichische Raumentwicklungskonzept 2030 – Raum für Wandel. Online: <https://www.oerek2030.at/> (Zugriff am 24.11.2024).

Oslo kommune (2023): Norm for vegetasjon og vannhåndtering (blågrønn faktor). Online: <https://www.oslo.kommune.no/getfile.php/13494305-1698840957/> (Zugriff am 08.01.2024).

Peroni, F., Pristeri, G., Codato, D., Pappalardo, S.E. & De Marchi, M. (2020): Biotope Area Factor: An Ecological Urban Index to Geovisualize Soil Sealing in Padua, Italy. *Sustainability* 12, 150. <https://doi.org/10.3390/su12010150>

Rechnungshof Österreich (2021): Anpassung an den Klimawandel in der Stadt Linz. Bericht des Rechnungshofes. Reihe BUND 2021/27. Reihe OBERÖSTERREICH 2021/5. III–372 der Beilagen zu den Stenographischen Protokollen des Nationalrates XXVII. GP Rechnungshof GZ 004.871/008–PR3/21.

Reinwald, F., Brandenburg, C., Hinterkörner, P., Hollósi, B., Huber, C., Kainz, A., Kastner, J., Kraus, F., Liebl, U., Preiss, J., Ring, Z., Scharf, B., Tötzer, T., Züger, J., Žuvela-Aloise, M. & Damyanovic, D. (2021): Grüne und resiliente Stadt. Steuerungs- und Planungsinstrumente für eine klimasensible Stadtentwicklung. Endbericht. Projektbericht im Rahmen des Programms Stadt der Zukunft des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK). Online: https://nachhaltigwirtschaften.at/resources/sdz_pdf/schriftenreihe-2021-13-gruene-resiliente-stadt.pdf (Zugriff am 24.11.2024).

Reinwald, F., Damyanovic, D., Weichselbaumer, R., Liebl, U. & Brandenburg, C. (2019): Green up your City: Grundlagenstudie zur Fassaden- und Dachbegrünung im geförderten Wohnbau in Wien. Universität für Bodenkultur Wien.

- Reinwald, F., Schindelegger, A., Weichselbaumer, R. & Damyanovic, D. (2023): Anpassung an den Klimawandel in der Raumplanung und Raumordnung. Ein Leitfaden für die Praxis. Online: <https://boku.ac.at/rali/ilap/projekte/climate-proofing-of-urban-planning-instruments> (Zugriff am 24.11.2024).
- Reinwald, F., Thiel, S., Gantner, B. & Liebl, U. (2022): Das „Große rote G“ wird grün. Grundlagenstudie zur Sicherung der mikroklimatischen Leistungen durchgrünter Siedlungen unter Berücksichtigung der Herausforderungen des Klimawandels. Online: <https://www.wohnbauforschung.at/index.php?id=507> (Zugriff am 24.11.2024).
- Ring, Z., Damyanovic, D. & Reinwald, F. (2021): Green and open space factor Vienna: A steering and evaluation tool for urban green infrastructure. *Urban Forestry and Urban Greening* 62, 127131. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2021.127131>
- Seattle Municipal Code (2023): Title 23 – Land Use Code. Division 1 – Land Use Approval Procedures. Chapter 23.86.019 – Green Factor measurement. Online: https://library.municode.com/wa/seattle/codes/municipal_code?nodeId=TIT23LAUSCO_SUBTITLE_IVAD_CH23.86ME_23.86.019GRFAME (Zugriff am 06.12.2023).
- Southampton City Council (2015): Southampton City Council Green Space Factor Guidance Notes. Online: https://ugl.sq/wp-content/uploads/2021/01/green-space-factor-guidance-notes-2015_tcm63-371696.pdf (Zugriff am 24.11.2024).
- Southampton City Council (2024): Southampton Green Space Factor Guidance 2024. Online: <https://www.southampton.gov.uk/media/kajkr23v/green-space-factor-guidance-2024.pdf> (Zugriff am 10.10.2024).
- Stadt Graz (o. J.): Grünflächenfaktor. Online: https://digitaleformulare.graz.at/fs-plb/start.do?wfjs_enabled=true&vid=cc088711d590339c&wfjs_o-req=%2Fstart.do%3Fgeneralid%3DPLB_A14_GFF&txid=ad548e8540b005536683eb56bb20871fbb42dd6c# (Zugriff am 24.11.2024).
- Stadt Wien – Büro der Geschäftsgruppe Innovation, Stadtplanung und Mobilität (2024): Raus aus dem Asphalt! Online: <https://wienwirdwow.at/raus-aus-dem-asphalt/> (Zugriff am 24.11.2024).
- Stadtsenat der Landeshauptstadt Graz (2023): Grünflächenfaktor Verordnung. Online: <https://www.graz.at/cms/beitrag/10412985/7765198/> (Zugriff am 12.01.2024).
- Stange, E.E., Barton, D.N., Andersson, E. & Haase, D. (2022): Comparing the implicit valuation of ecosystem services from nature-based solutions in performance-based green area indicators across three European cities. *Landscape and Urban Planning* 219, 104310. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2021.104310>
- Vartholomaios, A., Athanassiou, E. & Papadopoulou, M. (2013): The green space factor as a tool for regulating the urban microclimate in vegetation-deprived Greek cities. DOI: 10.13140/2.1.1598.8484
- VN – Vereinte Nationen (2015a): Übereinkommen von Paris. Online: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:22016A1019\(01\)&from=SV](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:22016A1019(01)&from=SV) (Zugriff am 24.11.2024).

VN – Vereinte Nationen (2015b): Transformation unserer Welt: die Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung. Online: <https://www.un.org/depts/german/qv-70/band1/ar70001.pdf> (Zugriff am 24.11.2024).

Wien 3420 aspern Development AG (2021): Leitbild Seeterrassen. Online: https://www.aspern-seestadt.at/jart/prj3/aspern/data/downloads/aspernHANDBUCH_SEETERRASSEN_2021-12-07_1012819.pdf (Zugriff am 24.11.2024).

Wolff, B. (2023): „Soziales Grün“ im Gemeindewohnbau. Masterarbeit an der Universität für Bodenkultur Wien.

Gesetze

BauTG 2015 – Gesetz vom 7. Oktober 2015 über die technischen Bauvorschriften im Land Salzburg (Salzburger Bautechnikgesetz 2015)

BO Wien – Wiener Stadtentwicklungs-, Stadtplanungs- und Baugesetzbuch (Bauordnung für Wien)

LGBI. Nr. 37/2023 – Gesetz, mit dem die Bauordnung für Wien, das Wiener Kleingartengesetz 1996 und das Wiener Garagengesetz 2008 geändert werden (Bauordnungsnovelle 2023)

LGBI. Nr. 61/2020 – Gesetz, mit dem die Bauordnung für Wien, das Wiener Kleingartengesetz 1996 und das Wiener Garagengesetz 2008 geändert werden (Bauordnungsnovelle 2020)

Stmk. BauG – Gesetz vom 4. April 1995, mit dem Bauvorschriften für das Land Steiermark erlassen werden (Steiermärkisches Baugesetz)

Normen

DIN 1986-100 Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Teil 100: Bestimmungen in Verbindung mit DIN EN 752 und DIN EN 12056

FLL – Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. (2008): Richtlinie für die Planung, Ausführung und Pflege von Dachbegrünungen – Dachbegrünungsrichtlinie. Bonn: o.V.

Merkblatt ATV-DVWK-M 177 – Bemessung und Gestaltung von Regenentlastungsanlagen in Mischwasserkanälen. Erläuterungen und Beispiele – Juni 2001

Merkblatt DWA-M 153 – Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser – August 2007; Stand: korrigierte Fassung Dezember 2020

ÖNORM EN 15221-6 Facility Management – Teil 6: Flächenbemessung im Facility Management. Austrian Standards International, 2011, Wien

ÖNORM B 2501 Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Planung, Ausführung und Prüfung – Ergänzende Richtlinien zu ÖNORM EN 12056 und ÖNORM EN 752. Austrian Standards International, 2024, Wien

ÖNORM EN 752-4 Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden – Teil 4: Hydraulische Berechnung und Umweltschutzaspekte Wien: Austrian Standards International, 2024

ÖNORM L 1131 Gartengestaltung und Landschaftsbau – Begrünung von Dächern und Decken auf Bauwerken – Anforderungen an Planung, Ausführung und Erhaltung. Austrian Standards International, 2010, Wien

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Durchschnittstemperaturen Wien Hohe Warte – 1955 bis 2019, Monat für Monat (Land Wien 2019, Datenquelle: Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik).....	19
Abbildung 2: Abweichung der monatlichen Durchschnittstemperatur seit 1955 vom langjährigen monatlichen Mittel 1961 bis 1990, Wien Hohe Warte (Land Wien 2019, Datenquelle: Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik)	20
Abbildung 3: Schematische Darstellung des Wärmeinseleffektes (Reinwald et al. 2023)	20
Abbildung 4: Klimaanalysekarte (MA 18 & Weatherpark 2020)	21
Abbildung 5: Klimatische Wasserbilanz (Haslinger 2023)	22
Abbildung 6: 3-tägige Starkniederschläge aktuelles Klima (links) und Szenario für Ende des 21. Jahrhunderts (rechts) (CLIMAMAP 2018)	22
Abbildung 7: Vergleich des natürlichen Wasserkreislaufs (links) und des städtischen Wasserkreislaufs (Mitte). Ein nachhaltiges Regenwassermanagement (rechts) zielt auf die Wiederherstellung des natürlichen Wasserkreislaufs ab (Magistrat der Stadt Wien 2018)	23
Abbildung 8: Zusammenhang von urbaner grüner Infrastruktur und urbaner Lebensqualität (Reinwald et al. 2019, nach: Damyanovic et al. 2016, Haase 2016, Demuzere et al. 2014, MEA 2005)	25
Abbildung 9: Prinzip des GRFWien – Grünflächenfaktor (links) und Regenwassermanagementfaktor (rechts) als zentrale Faktoren. Differenzierte Berücksichtigung der grünen und blauen Infrastrukturen eines Bauplatzes (unbebaute, unterbaute und überbaute Flächen) und die Referenzfläche (rot markiert) (eigene Darstellung, nach: Ring et al. 2021)	37
Abbildung 10: Aufbau des Berechnungsblattes (Beispiel)	40
Abbildung 11: Differenzierte Erfassung der Elemente der grünen und blauen Infrastruktur (Beispiel)	41
Abbildung 12: Tabellarische Darstellung der Faktoren und Maßzahlen (Beispiel)	42
Abbildung 13: Darstellung der Flächenbilanzen im Dashboard (Beispiel)	43
Abbildung 14: Differenzierung von unbebauten (1), unterbauten (2) und überbauten Flächen (3) auf einem Bauplatz (Beispiel, eigene Darstellung, 2024)	45
Abbildung 15: Unbebaute Flächen differenziert nach: Vegetationsflächen mit Rasen/Wiese/Stauden (1a) oder Sträuchern/Hecken (1b), blauer Infrastruktur wie naturnahem Teich / naturnahen Wasserflächen (2a), Sickerflächen/Rückstauflächen/Flächen für Regenwassermanagement (2b) oder künstlichen Becken, technischem Wasser, Pools (2c) sowie Erschließungsflächen mit wasserdurchlässigen (3a), teilversiegelten (3b) oder versiegelten (3c) Oberflächen (eigene Darstellung, 2024)	46

Abbildung 16: Unterbaute Flächen differenziert nach Vegetationsflächen unterschiedlicher Schichtdicke mit Rasen/Wiese (1a) oder Sträuchern/Hecken (1b) und Erschließungsflächen wasserdurchlässig (2a), teilversiegelt (2b) oder versiegelt inkl. Stützmauern, Nebengebäuden etc. (2c) (eigene Darstellung, 2024)	48
Abbildung 17: Aufbauhöhen und potenzielle Vegetation unterbauter Flächen (eigene Darstellung, 2024)	49
Abbildung 18: Überbaute Flächen differenziert nach Vegetationsflächen unterschiedlicher Schichtdicke mit Rasen/Wiese (1a), Stauden/Sträuchern/Hecken (1b) oder Gräsern, Kräutern, bodendeckenden Sukkulanten-, Sedum- oder Moos-Begrünungen; unbegrünten Dachflächen wie Kiesdächern oder hart gedeckten Dächern (2); Fassadenbegrünung bodengebunden (3a), troggebunden (3b) oder mit fassadengebundenen modularen bzw. vollflächigen Vegetationsträgern (3c) (eigene Darstellung, 2024)	51
Abbildung 19: Aufbauhöhen und potenzielle Vegetation überbauter Flächen (eigene Darstellung, 2024)	51
Abbildung 20: Bäume auf einem Bauplatz (eigene Darstellung, 2024)	53
Abbildung 21: Bonuselemente wie begrünte Pergolen (1a) oder freistehende grüne Wände (1b) (eigene Darstellung, 2024)	54
Abbildung 23: Beispiel-Berechnung des GRFWien für den Bebauungstyp „Einfamilienhausbebauung“ (rot markiert: Gebäude und Referenzfläche Grundstück) (MA 41 o. J., eigene Bearbeitung)	67
Abbildung 24: Beispiel-Berechnung des GRFWien für den Bebauungstyp „Reihenhausbebauung bzw. Doppelhäuser“ (rot markiert: Gebäude und Referenzfläche Grundstück) (MA 41 o. J., eigene Bearbeitung)	68
Abbildung 25: Beispiel-Berechnung des GRFWien für den Bebauungstyp „Klassische Gründerzeit“ (rot markiert: Gebäude und Referenzfläche Grundstück) (MA 41 o. J., eigene Bearbeitung)	69
Abbildung 26: Beispiel-Berechnung des GRFWien für den Bebauungstyp „Lückenschluss“ (rot markiert: Gebäude und Referenzfläche Grundstück) (MA 41 o. J., eigene Bearbeitung)	69
Abbildung 27: Beispiel-Berechnung des GRFWien für den Bebauungstyp „Hofbebauung Rotes Wien“ (rot markiert: Gebäude und Referenzfläche Grundstück) (MA 41 o. J., eigene Bearbeitung)	70
Abbildung 28: Beispiel-Berechnung des GRFWien für den Bebauungstyp „Superblock“ (rot markiert: Gebäude und Referenzfläche Grundstück) (MA 41 o. J., eigene Bearbeitung)	71
Abbildung 29: Beispiel-Berechnung des GRFWien für den Bebauungstyp „Klassische Zeilen“ (rot markiert: Gebäude und Referenzfläche Grundstück) (MA 41 o. J., eigene Bearbeitung)	72
Abbildung 30: Beispiel-Berechnung des GRFWien für den Bebauungstyp „Postmoderne Zeilen“ (rot markiert: Gebäude und Referenzfläche Grundstück) (MA 41 o. J., eigene Bearbeitung)	72

Abbildung 31: Beispiel-Berechnung des GRFWien für den Bebauungstyp „Klassische Hochhäuser“ (rot markiert: Gebäude und Referenzfläche Grundstück) (MA 41 o. J., eigene Bearbeitung)	73
Abbildung 32: Beispiel-Berechnung des GRFWien für den Bebauungstyp „Stadtvillen“ (rot markiert: Gebäude und Referenzfläche Grundstück) (MA 41 o. J., eigene Bearbeitung)	74
Abbildung 33: Beispiel-Berechnung des GRFWien für den Bebauungstyp „Moderne offene Blockrandbebauung“ (rot markiert: Gebäude und Referenzfläche Grundstück) (MA 41 o. J., eigene Bearbeitung)	75

Tabellenverzeichnis

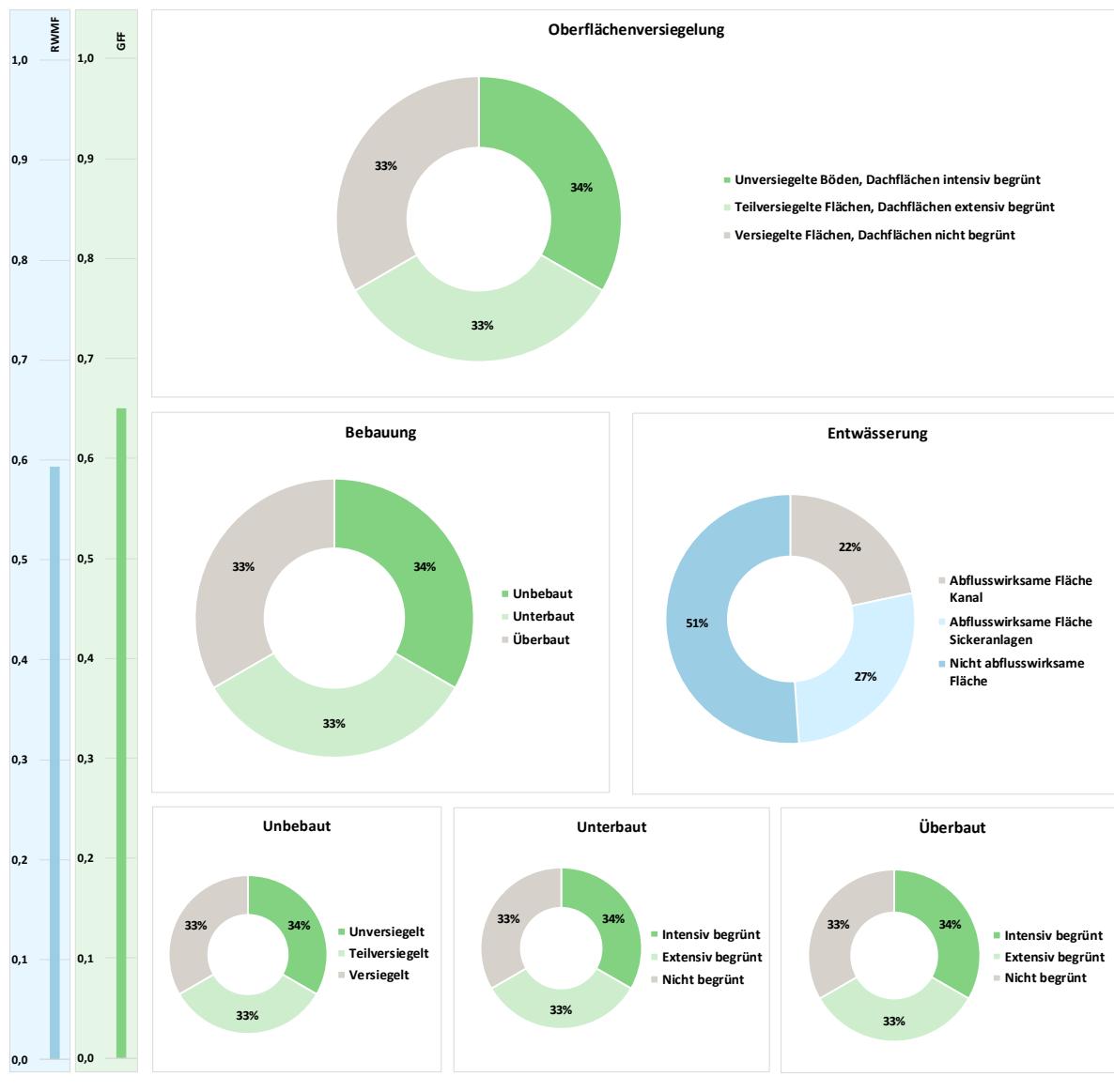
Tabelle 1: Bewertungsmaßstab für die Versickerungsfähigkeit von Oberflächen für das „Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen“ für die Bundesliegenschaften (BMUB 2016)	34
Tabelle 2: Vergleich der Bewertung unbebauter Flächen	57
Tabelle 3: Vergleich der Bewertung unterbauter Flächen	58
Tabelle 4: Vergleich der Bewertung überbauter Flächen	59
Tabelle 5: Vergleich der Bewertung von Bäumen in m ²	60
Tabelle 6: Vergleich der Abflussbeiwerte auf unbebauten Flächen	62
Tabelle 7: Vergleich der Abflussbeiwerte auf überbauten Flächen	64
Tabelle 8: Die analysierten Beispiele und Werte der Faktoren im Vergleich (GFZ = Geschoßflächenzahl, GFF = Grünflächenfaktor, RWMF = Regenwassermanagementfaktor)	76
Tabelle 9: Ergebnisse der Berechnung der kombinierten Begrünungsszenarien	77

Anhang

Berechnungsblatt GRFWien für architektonische Qualifizierungsverfahren und Baubewilligungsverfahren (Beispiel)

Berechnungsblatt		Adresse / Projektnummer			
Stand November 2024		Musterstraße 1			
Abkürzungen		Bauplatzfläche			
Grünfächenfaktor (GFF)		In m ²			
Regenwassermanagementfaktor (RWMF)		900			
Herausgeber		Brutto-Grundfläche			
Stadt Wien; Kompetenzzentrum grüne und umweltbezogene Infrastruktur, Umwelt (KGU)		In m ²			
Wiener Umweltschutzbeteiligung (MA 22), Wien Kanal (WKN)		900			
Gelbe Felder bitte ausfüllen !!		Teilflächen			
		Unbebaut			
		300			
		Unterbaut			
		300			
		Überbaut			
		300			
Kontrollsumme		Kontrollsumme			
		900			
Geschoßflächenzahl		1,			
		GFF		RWMF	
		0,65		0,59	
Unbebaute Flächen					
Multiplikationsfaktor		Abflussbeiwert			
Vegetationsflächen					
Rasen- und Wiesenflächen		1,00		0,10	
Strauchflächen und Heckenflächen		1,10		0,10	
Blau Infrastruktur					
Naturnaher Teich bzw. naturnahe Wasserflächen		1,00		0,00	
Sickerflächen, Rückstaatüpfen, Flächen für Regenwassermanagement		1,10		0,00	
Künstliches Becken, technisches Wasser, Pool		0,00		0,90	
Erschließungsflächen, Plätze und sonstige (teil)versiegelte Flächen					
Wasserdurchlässige Oberflächen (Abflussbeiwert unter 0,2)		0,40		0,20	
Teilversiegelte Oberflächen (Abflussbeiwert zwischen 0,2 und 0,5)		0,20		0,50	
Versiegelte Oberflächen (Abflussbeiwert über 0,5)		0,00		0,90	
Summe angerechnete Fläche unbebaute Flächen		300,00		50,00	
Unterbaute Fläche					
Vegetationsflächen Schichtdicke ab 150 cm, Baumplantzungen möglich					
Rasen- und Wiesenflächen		1,00		0,10	
Strauchflächen und Hecken		1,10		0,10	
Vegetationsflächen Schichtdicke ab 80 cm, Baumplantzungen möglich					
Rasen- und Wiesenflächen		0,90		0,10	
Strauchflächen und Hecken		1,00		0,10	
Vegetationsflächen Schichtdicke ab 50 cm, Solitärsträucher und Kleinbäume möglich					
Rasen- und Wiesenflächen		0,70		0,10	
Strauchflächen und Hecken		0,80		0,10	
Vegetationsflächen Schichtdicke ab 35 cm, Stauden-Gehölz-Begrünungen möglich					
Rasen- und Wiesenflächen		0,50		0,10	
Stauden, Strauch- und Heckenflächen		0,60		0,10	
Vegetationsflächen Schichtdicke ab 20 cm, Stauden-Begrünungen möglich					
Rasen- und Wiesenflächen		0,40		0,20	
Staudenflächen		0,50		0,20	
Erschließungsflächen, Plätze und sonstige (teil)versiegelte Flächen					
Wasserdurchlässige Oberflächen (Abflussbeiwert unter 0,2)		0,30		0,40	
Teilversiegelte Oberflächen (Abflussbeiwert zwischen 0,2 und 0,5)		0,10		0,80	
Versiegelte Oberflächen (Abflussbeiwert über 0,5)		0,00		1,00	
Summe angerechnete Fläche unterbaute Flächen		300,00		50,00	
Überbaute Fläche					
Super-Intensivbegrünung (Schichtdicke ab 35 cm)					
Rasen- und Wiesenflächen		0,45		0,10	
Stauden, Strauch- und Heckenflächen		0,55		0,10	
Intensivbegrünung (Schichtdicke ab 20 cm)					
Rasen- und Wiesenflächen		0,35		0,20	
Staudenflächen		0,45		0,20	
Reduzierte Intensivbegrünung (Schichtdicke ab 15 cm)					
Gräser, Kräuter, Stauden-Begrünungen		0,25		0,30	
Extensivbegrünung (Schichtdicke ab 10 cm)					
Gräser, Kräuter, Moos-, Sedum-Begrünungen		0,15		0,40	
Reduzierte Extensivbegrünung (Schichtdicke ab 8 cm)					
Bodenbedeckende Sukkulanten, Sedum, Moos		0,10		0,50	
Unterbaute Dachflächen					
Kiesdach		0,00		0,80	
Hart gedeckte Fläche		0,00		1,00	
Fassadenbegrünungen					
Bodengebundene Fassadenbegrünungen		0,60		-	
Trockenbundene Fassadenbegrünungen		0,50		-	
Fassadengebundene modulare bzw. vollflächige Vegetationsträger		0,70		-	
Summe angerechnete Fläche überbaute Flächen (ohne Fass.)		300,00		100,00	
Bäume		Angerechnete m ²			
Neupflanzungen					
Baum klein (Kronendurchmesser unter 5 m)		10		-	
Baum mittel (Kronendurchmesser 5 m bis 10 m)		20		-	
Baum groß (Kronendurchmesser über 10 m)		50		-	
Neupflanzungen Schwammstadt-Prinzip					
Baum klein (Kronendurchmesser unter 5 m)		15		-	
Baum mittel (Kronendurchmesser 5 m bis 10 m)		30		-	
Baum groß (Kronendurchmesser über 10 m)		75		-	
Erhaltene					
Baum klein (Kronendurchmesser unter 5 m)		20		-	
Baum mittel (Kronendurchmesser 5 m bis 10 m)		40		-	
Baum groß (Kronendurchmesser über 10 m)		100		-	
Summe angerechnete Fläche Bäume		9		0	
Bonuselemente					
Begrünte Pergolen, Rankgerüste, freistehende grüne Wände oder Ähnliches		0,80		0,00	
Dachbegrünung auf bewilligungsfreien Bauten		0,15		0,40	
Sonstiges (individuell zu ermitteln)				0,00	
Summe angerechnete Fläche Bonuselemente		0,00		0,00	
Summe angerechnete Fläche		900,00		200,00	
		585,00		460,00	

Wiener Grünflächen- und Regenwassermanagementfaktor



Zentrale Faktoren

Grünflächenfaktor (GFF)	0,65
Regenwassermanagementfaktor (RWMF)	0,59

Weitere Maßzahlen

Flächeneffizienz	2,05
Geschoßflächenzahl	1,00
Bebauungsgrad / Versiegelung überbaute Fläche	0,33
Erweiterter Versiegelungsgrad (Abflussbeiwert)	0,49
Anzahl Bäume	9
Überschirmungsgrad	30,00%

Berechnungsblatt GRFWien für städtebauliche Qualifizierungsverfahren und Wettbewerbe (Beispiel)

Berechnungsblatt

Stand November 2024

Abkürzungen

Grünflächenfaktor (GFF)
Regenwassermanagementfaktor (RWMF)

Herausgeberin

Stadt Wien: Kompetenzzentrum grüne und umweltbezogene Infrastruktur, Umwelt (KGU)
Wiener Umweltschutzabteilung (MA 22), Wien Kanal (WKN)

Gelbe Felder bitte ausfüllen !!

Adresse / Projektnummer	
Musterstraße 1	
Bauplatzfläche	
In m ²	900,00
Brutto-Grundfläche	
In m ²	900,00
Teilflächen	
Unbebaut	300,00
Unterbaut	300,00
Überbaut	300,00
Kontrollsumme	900,00
Geschoßflächenzahl	1,00
	GFF RWMF
	0,55 0,59

	Multiplikationsfaktor	Ablussbeiwert
Unbebaute Flächen		
Vegetationsflächen		
Vegetationsflächen mit Anschluss an anstehenden Boden	1,00	0,10
Bläue Infrastruktur		
Naturnaher Teich bzw. naturnahe Wasserflächen	1,00	0,00
Sickerflächen, Rückstaufflächen, Flächen für Regenwassermanagement	1,10	0,00
Künstliches Becken, technisches Wasser, Pool	0,00	0,90
Erschließungsflächen, Plätze und sonstige (teil)versiegelte Flächen		
Wasserdurchlässige Oberflächen (Ablussbeiwert unter 0,2)	0,40	0,20
Teilversiegelte Oberflächen (Ablussbeiwert zwischen 0,2 und 0,5)	0,20	0,50
Versiegelte Oberflächen (Ablussbeiwert über 0,5)	0,00	0,90
Summe angerechnete Fläche unbebaute Flächen		

Werte in m ²	Davon Entwässerung über Kanal	Angerechnete Fläche GFF	Nicht abflusswirksame Fläche
100,00	0,00	100,00	90,00
0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00
100,00	0,00	20,00	50,00
100,00	50,00	0,00	10,00
300,00	50,00	120,00	150,00

Unterbaut Fläche		
Vegetationsflächen unterbaut		
Vegetationsflächen Schichtdicke ab 150 cm	1,00	0,10
Vegetationsflächen Schichtdicke ab 80 cm	0,90	0,10
Vegetationsflächen Schichtdicke ab 50 cm	0,70	0,10
Vegetationsflächen Schichtdicke ab 35 cm	0,50	0,10
Vegetationsflächen Schichtdicke ab 20 cm	0,40	0,20
Erschließungsflächen, Plätze und sonstige (teil)versiegelte Flächen		
Wasserdurchlässige Oberflächen (Ablussbeiwert unter 0,2)	0,30	0,40
Teilversiegelte Oberflächen (Ablussbeiwert zwischen 0,2 und 0,5)	0,10	0,80
Versiegelte Oberflächen (Ablussbeiwert über 0,5)	0,00	1,00
Summe angerechnete Fläche unterbaut Flächen		

100,00	0,00	100,00	90,00
0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00
100,00	0,00	40,00	80,00
0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00
100,00	50,00	0,00	0,00
300,00	50,00	140,00	170,00

Überbaute Fläche		
Dachbegrünungen		
Super-Intensivbegrünung (Schichtdicke ab 35 cm)	0,45	0,10
Intensivbegrünung (Schichtdicke ab 20 cm)	0,35	0,20
Extensivbegrünung (Schichtdicke ab 8 cm)	0,10	0,50
Unbegünte Dachflächen	0,00	1,00
Fassadenbegrünung		
Fassadenbegrünung	0,60	-
Summe angerechnete Fläche überbaute Flächen (ohne Fass.)		

100,00	0,00	45,00	90,00
0,00	0,00	0,00	0,00
100,00	0,00	10,00	50,00
100,00	100,00	0,00	0,00
0,00	-	0,00	-
300,00	100,00	55,00	140,00

	Angerechnete m ²
Neupflanzungen	
Baum klein (Kronendurchmesser unter 5 m)	10
Baum mittel (Kronendurchmesser 5 m bis 10 m)	20
Baum groß (Kronendurchmesser über 10 m)	50
Erhaltene	
Baum klein (Kronendurchmesser unter 5 m)	20
Baum mittel (Kronendurchmesser 5 m bis 10 m)	40
Baum groß (Kronendurchmesser über 10 m)	100
Summe angerechnete Fläche Bäume	

	Anzahl in Stück
0	-
3	-
0	-
0	-
100	0
6	180,00
0,00	0,00

Bonuselemente	
Begrünte Pergolen, Rankgerüste, freistehende grüne Wände oder Ähnliches	0,80
Dachbegrünung auf bewilligungsfreien Bauten	0,15
Sonstiges (individuell zu ermitteln)	0,40
Summe angerechnete Fläche Bonuselemente	

0,00	-	0,00	-
0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00

	Summe angerechnete Fläche
Summe angerechnete Fläche	900,00 200,00 495,00 460,00

Wiener Grünflächen- und Regenwassermanagementfaktor

