



Greenvaluation, wir rechnen mit Wachstum!

Ökosystemleistungen verstehen und bewerten

Einführung

Der Klimawandel schreitet global voran. Jedes neue Jahr bringt neue Rekorde an Hitze, Niederschlägen, Dürre, Ernteaussfällen und vieles mehr. Städte und ihre Bewohner:innen sind auf Grund der Versiegelung, der eingeschränkten Durchlüftung sowie durch den Menschen verursachte Wärmeemissionen und dem Mangel an ausgleichenden Naturräumen dabei noch stärker von Wetterextremen betroffen. In Österreich betraf das allein in den Jahren 2016-2020 insgesamt 1.123 Hitzetote (AGES Hitze-Mortalitätsmonitoring) und rund 21.160 verfrühte Todesfälle durch Feinstaub (Statistik Austria, SDGs, Unterziel 3,9). Bis zur Jahrhundertwende ist zu befürchten, dass sich Hitzewellen aber auch Starkregenereignisse vervielfachen werden (siehe Abbildung 1) (IPCC AP6, 2021):

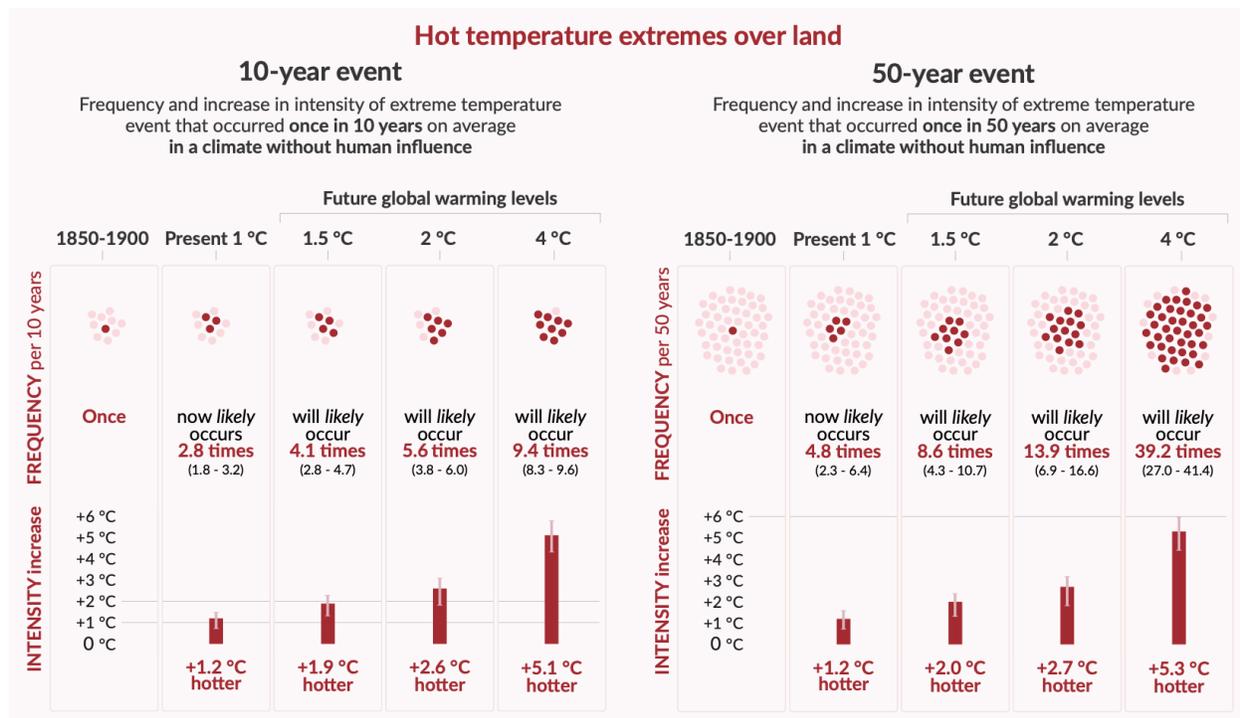


Abbildung 1: Veränderung der Hitzeextreme. Quelle: IPCC AR6 2021



Die Folgen des Klimawandels sind der breiten Öffentlichkeit, aber auch Entscheidungsträger:innen aus allen Bereichen der Politik, Wirtschaft und Gesellschaft bekannt. Dennoch kommen die Bemühungen im Bereich des Klimaschutzes und der Klimawandelanpassung kaum voran. Nahezu jedes Land verfehlt die gemeinsam beschlossenen Klimaziele. Die Anpassung der Städte an das Klima der Zukunft geht schleppend voran.

Eine wesentliche Komponente gegen die Überwärmung der Städte sind grüne Infrastrukturen, also Pflanzen in der Stadt, welche vielfältige Ökosystemdienstleistungen zur Verfügung stellen. Zu diesen Leistungen zählen unter anderem die Produktion von lebenswichtigem Sauerstoff, CO₂ Speicherung, Klimaregulation durch Verschattung und Verdunstungskälte (Evapotranspiration), Wasserspeicherung sowie Luft- und Wasserreinigung. Diese unverzichtbaren Leistungen scheinen jedoch bis dato in keiner Bilanz oder Kosten/Nutzen Berechnung auf. Sie sind in unserer ökonomischen getriebenen Welt regelrecht unsichtbar.

Der Greenvaluation Lösungsansatz

Wenn man davon ausgeht, dass die westliche Welt wirtschaftlichen Überlegungen folgt, dann ist es logisch, dass Änderungen in der Lebens- und Wirtschaftsweise der Menschen nur dann erfolgreich sind, wenn sie sich in dieser Systematik vorteilhaft abbilden lassen. Diesen Ansatz verfolgt etwa der europäische Green Deal, der wirtschaftliche Aktivitäten wie Investitionen oder Immobilienentwicklung anhand ihres Beitrags zu den Umweltschutzziele der sogenannten EU-Taxonomie bewertet. Alle Wirtschaftstätigkeiten, die den Anforderungen der Taxonomie entsprechen, gelten als „grün“ und werden privilegiert bewertet bzw. finanziert. Umgekehrt verlieren Wirtschaftsaktivitäten, die nicht EU-Taxonomie konform sind an Wert bzw. wird deren Finanzierung teurer.

Damit nun die Transformation von lebensfeindlichen grauen Städten, hin zu lebenswerten grünen Städten gelingen kann, müssen Ökosystemdienstleistungen zeitlich und räumlich hochauflösend berechnet werden. Generische Aussagen über beispielsweise Bäume im Allgemeinen oder in Bezug auf eine Ökosystemdienstleistung sind nicht geeignet, um in wirtschaftlichen Analysen oder Finanzsystemen berücksichtigt zu werden. Vielmehr müssen grüne Infrastrukturen individuell und im Kontext mit ihrer Umgebung und dem tatsächlichen täglichen Wettergeschehen betrachtet werden. Greenvaluation liefert mit seinem einzigartigen und innovativen Lösungsansatz exakt diese akkurate Grundlage, um die Ökosystemdienstleistungen von grünen Infrastrukturen zeitlich und räumlich bewertbar zu machen. Grüne Infrastrukturen können somit Teil der wirtschaftlichen Gleichungen von Investoren, Immobilienentwicklern und Gebietskörperschaften werden.

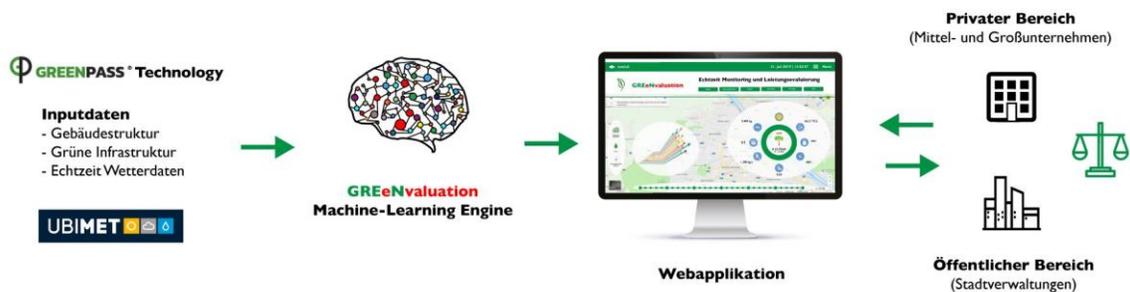


Abbildung 2: Schematische Darstellung des Greenvaluation Lösungsansatzes



Methodik

Um den Anforderungen der Finanzwelt zu entsprechen, ist eine wissenschaftlich fundierte und objektbezogene Bewertung der Ökosystemleistungen erforderlich. Der Greenvaluation Ansatz verbindet verschiedene Fachdisziplinen und Kompetenzen zu einer konsistenten Methodik, die genau dies leistet. Die wesentlichen Komponenten sind:

- Multivariate Standortanalyse
- Hochauflösende Wetterdaten
- UNIC Machine Learning
- Definition KPIs und Monetarisierung
- Cloud basiertes Performance Monitoring Tool (App)
- CSR & ESG reporting

Multivariate Standortanalyse

Die Wirkungsleistungen von Pflanzen hängen stark von ihrem genauen Standort ab. Neben der Geoposition (Äquatornähe, Jahresklima etc.) spielen die Verortung in der Stadtlandschaft und die Einbettung in die Bebauungs- und Freiraumstruktur eine maßgebliche Rolle. Eine Pflanze im dicht verbauten innerstädtischen Gebiet mit wenig Wurzelraum und großer Hitzestressbelastung kann ihr Leistungspotenzial nicht im selben Grad ausschöpfen, wie das gleiche Exemplar in einer parkähnlichen Umgebung. Gleichzeitig ist der gefühlte Effekt jeder einzelnen Pflanze in besonders begrünungsarmen Gebieten aber umso größer. Daher wird der Standort, für welchen die Ökosystemdienstleistungen erfasst werden sollen, exakt aufgenommen und ein digitaler Zwilling des Projektgebiets erstellt. Der digitale Zwilling beinhaltet dabei alle grünen Infrastrukturen sowie die Gebäudehüllen und Oberflächeneigenschaften der Straßen- und Freiräume.

Mit Hilfe einer hochauflösenden Mikroklimasimulation (ENVI-met) werden Analysen des Energie-, Wasser- und Lufthaushalts bei unterschiedlichen klimatischen Rahmenbedingungen, unterschiedlichen Begrünungsszenarien und jahreszeitlichen Bedingungen erstellt. Die Simulationsergebnisse wurden in der Entwicklung mit Messdaten der Universität für Bodenkultur abgeglichen.



Abbildung 3: Digitaler Zwilling des Projektstandorts Boutique Hotel Stadthalle



Hochauflösende Wetterdaten

Pflanzen reagieren unmittelbar auf die auf sie einwirkenden atmosphärischen Rahmenbedingungen, kurz das Wetter. Wie wir Menschen auch, verdunsten Pflanzen bei Hitze mehr Wasser als bei Kälte. Gerade in der Stadt mit ihrer heterogenen Struktur können die Wetterbedingungen kleinräumig stark variieren. Licht und Schatten bewegen sich im Tagesverlauf. Niederschläge können lokal hohe Regenspenden verursachen, während die Nachbarschaft trocken bleibt. Es ist daher offensichtlich, dass räumlich und zeitlich hochauflösende Wetterdaten eine Grundvoraussetzung für die belastbare Bewertung von Ökosystemdienstleistungen darstellen. Der Projektpartner UBIMET ist exakt auf die Berechnung von Wetterdaten spezialisiert. Eine eigens entwickelte Software berechnet gestützt auf reale Klimastationen engmaschige Wetterdaten in hoher zeitlicher Auflösung. Die Wetterdaten umfassen dabei die relevanten Parameter wie: direkte Sonnenstrahlung, diffuse Sonnenstrahlung, Lufttemperatur, Luftfeuchte, Windgeschwindigkeit und Windrichtung. Die Wetterdaten treiben das UNIC Machine Learning an und werden in der Cloud für vergangene Tage gespeichert und für Greenvaluation Nutzer:innen zur individuellen Zeitabfrage zur Verfügung gestellt.

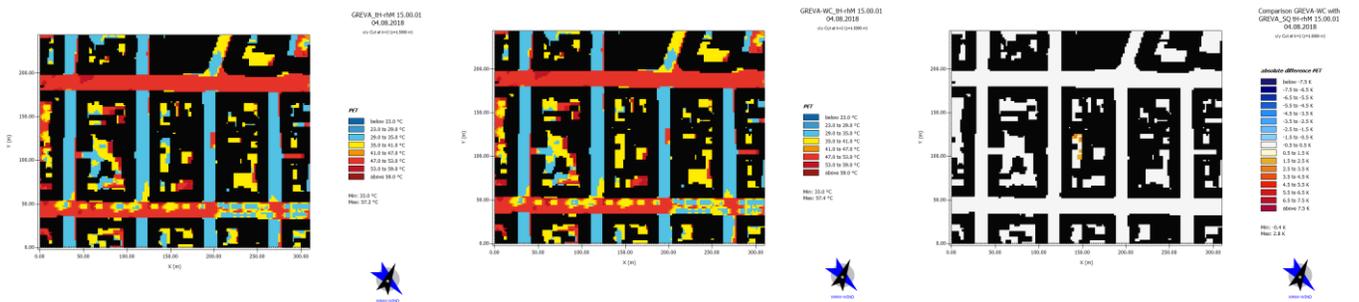


Abbildung 4: Thermischer Komfort im Projektgebiet Boutique Hotel

Definition KPIs und Monetarisierung

Für die ökonomische Bewertung wird eine Auswahl an Ökosystemdienstleistungen aus dem Bewertungskatalog der GREENPASS-Technologie herangezogen. Unter den zahlreichen Leistungen, die Pflanzen für Menschen erbringen (positive Auswirkungen auf die Gesundheit, Feinstaubentlastung, Biodiversität), werden vorerst nur jene Wirkungen herangezogen, die auch eine direkte und klar nachvollziehbare Verbindung zu Kosten- und Einsparungsfaktoren haben:

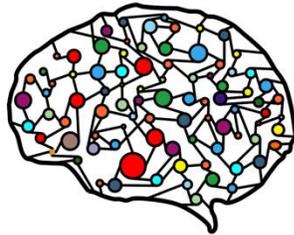
- Sauerstoffproduktion
- CO₂-Speicherung
- Wasserspeicherung
- Strahlung
- Evapotranspiration
- Kühlleistung Innenraum
- Grünfläche-Wertanteil



Diese Wirkungsleistungen sind mit monetären Bewertungsansätzen aus der Literatur verknüpft. Dabei sind Strompreis, Abwassergebühren, CO₂-Zertifikate usw. den Wirkungsleistungen gegengerechnet, um eine Einsparung der grünen Infrastrukturen als Äquivalent zu Klimaanlage etc. zu berechnen.

UNIC Machine Learning Tool

Da die Simulation der Wirkungsleistung von grünen Infrastrukturen sehr zeit- und kostenintensiv ist und daher nicht auf einer laufenden Basis umsetzbar, wurde von GREENPASS ein Machine Learning Verfahren entwickelt. Beim sogenannten Urban Nature Impact Calculation Tool handelt es sich um ein neuronales Netzwerk. Es berücksichtigt sechs klimatische Parameter (direkte Sonnenstrahlung, diffuse Sonnenstrahlung, Lufttemperatur, Luftfeuchte, Windgeschwindigkeit und Windrichtung) sowie den Sonnenstand, um die Ökosystemdienstleistungen der verschiedenen grünen Infrastrukturen hocheffizient und akkurat zu berechnen. Mittels API zwischen dem neuronalen Netzwerk und den Wetterdaten erfolgt dies vollautomatisch.



Greenvaluation Cloud App

Die niederschwellige und permanente Datenverfügbarkeit und Verständlichkeit sind heute in vielen Bereichen State of the Art. Die von Partner Fluxguide eigens entwickelte Greenvaluation Web-Plattform bietet die Möglichkeit, jederzeit per Internet aktuelle und historische Daten in Bezug auf die Wirkungsleistungen der grünen Infrastrukturen abzurufen, einfach und intuitiv. Sie ist ebenfalls per API an die vom UNIC ML erzeugte Datenbank angebunden. Somit ist es möglich, die Daten in Bezug auf einzelne grüne Infrastrukturen (z. B. ein bestimmter Baum) oder grüne Infrastruktur Typen (z. B. alle Dachbegrünungen) für frei wählbare Zeiträume abzurufen (Abbildung 5). Sie bietet auch die Möglichkeit Leistungsberichte als pdf oder csv Datei herunterzuladen (Abbildung 6). Für die drei Teststandorte der Entwicklungsphase können die Ergebniswerte auf der Web-Plattform öffentlich abgerufen werden unter www.greenvaluation.app.

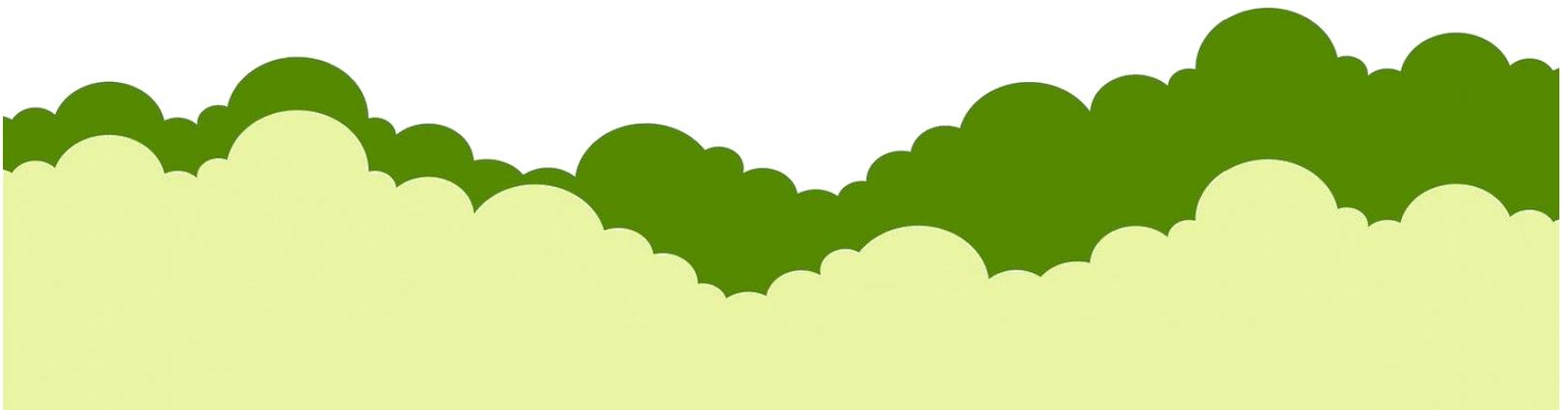




Abbildung 5: Screenshot der Greenvaluation App: Interaktive Karte

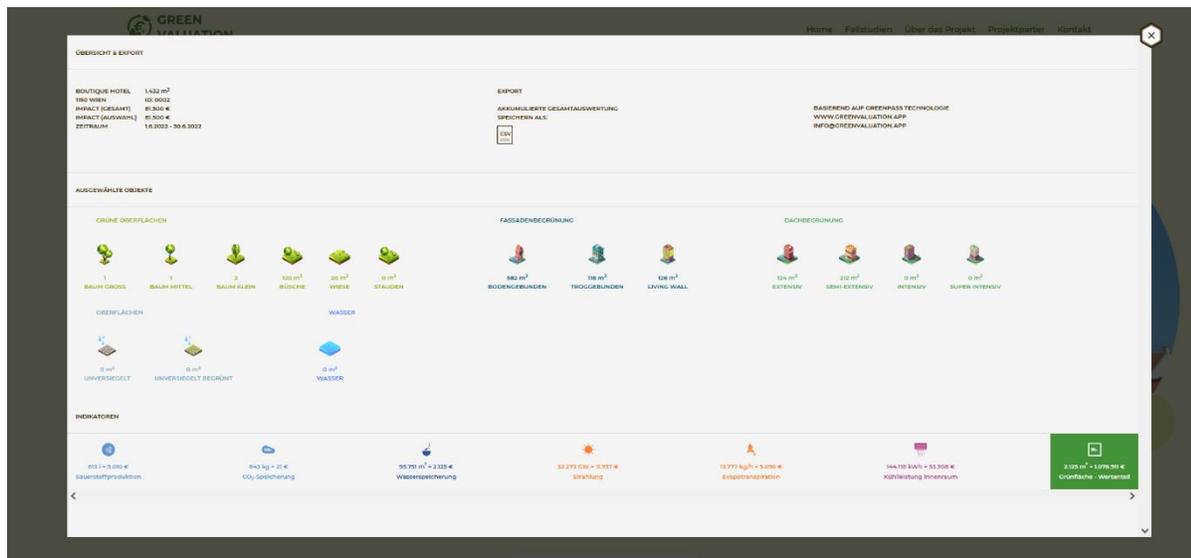


Abbildung 6: Screenshot der Greenvaluation App: Übersicht Export



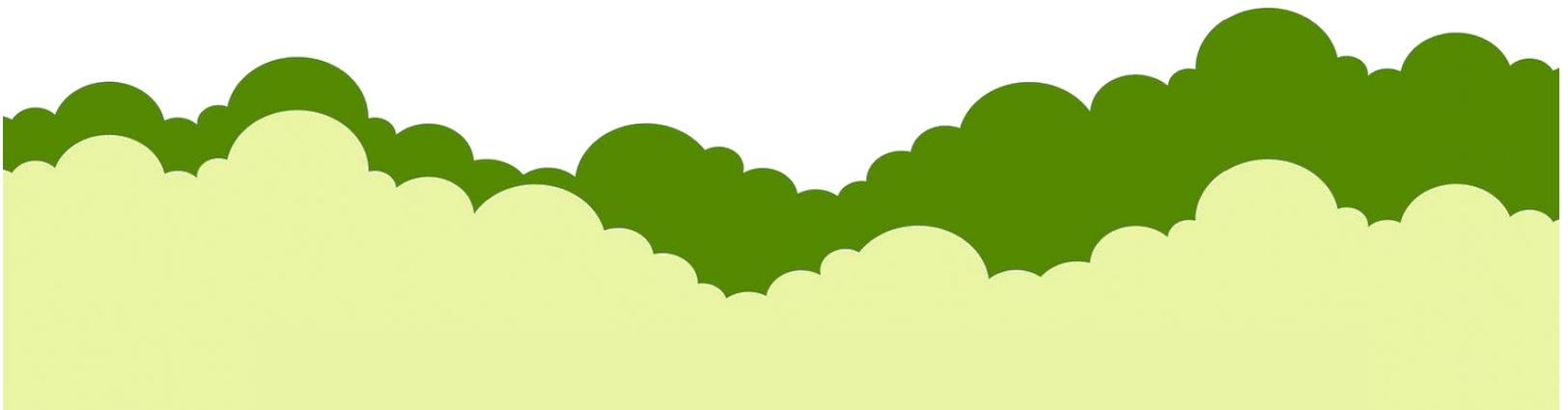
ESG & CSR Reporting

Nachhaltigkeit und Klimaschutz zählen zu den wichtigsten strategischen Zielen von Unternehmen, um mittel- und langfristig in einer dynamisch veränderlichen Welt bestehen zu können. Viele Unternehmen erstellen dazu jährliche Berichte, die über deren Aktivitäten und Anstrengungen in Klimaschutz und Klimawandelanpassung Aufschluss geben. Die CSR Expert:innen von Partner tatwort erstellen auf Wunsch entsprechende Inputs oder Kapitel im gewünschten Format.

Ergebnisbeispiel einer Case Study:

Folgendes Beispiel zeigt die Methode anhand des Fallbeispiels Boutique Hotel, das im 15. Wiener Gemeindebezirk auf 1.430 m² inmitten verdichteter gründerzeitlicher Blockrandbebauung steht. Das Gebäude ist sehr stark begrünt und weist vom Lavendeldach bis zum großen Baum praktisch alle gängigen Begrünungstypen auf. Diese Begrünungen erhöhen den Wertanteil der Immobilie einmalig um 831.600,- €. Mit den grünen Infrastrukturen vor Ort können beispielsweise im Jahr 2000,- € Stromkosten für die Gebäudekühlung eingespart werden. Gleichzeitig wurden 488.500 Liter an Regenwasser zurückgehalten und das Abwassersystem entlastet. In Summer ergeben die definierten KPIs laufende Einsparungen durch Ökosystemdienstleistungen von 350.100,- € pro Jahr.

Mehr Informationen über die Berechnungsmethoden der Werte der Ökosystemdienstleistungen erhalten Sie unter www.greenvaluation.app.





Kontaktinfos

Die Projektpartner:innen stehen jederzeit gerne zur Verfügung und geben über das einzigartige Greenvaluation Service Auskunft.

Besuchen Sie uns auch im Internet!

www.greenvaluation.app

info@greenvaluation.app

Projektpartner:innen

Green4cities GmbH

office@green4cities.com

www.green4cities.com

UBIMET GmbH

office@ubimet.com

www.ubimet.com

Fluxguide Ausstellungssysteme GmbH

office@fluxguide.com

www.fluxguide.com

tatwort Nachhaltige Projekte GmbH

tatwort@tatwort.at

www.tatwort.at

Universität für Bodenkultur Wien

Institut für Ingenieurbiologie und Landschaftsbau

www.boku.ac.at

iblb@boku.ac.at

Fördergeberin

Dieses Projekt wurde im Programm Stadt der Zukunft von der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft FFG unterstützt.

