

## MARGRET

Messtechnische Erfassung begrünter/nicht begrünter Objekte zur Adaptierungen von Berechnungsmodellen.

<b>Programm / Ausschreibung</b>	Energie- u. Umwelttechnologien, Energie- u. Umwelttechnologien, Stadt der Zukunft Ausschreibung 2022	<b>Status</b>	laufend
<b>Projektstart</b>	02.10.2023	<b>Projektende</b>	01.10.2025
<b>Zeitraum</b>	2023 - 2025	<b>Projektlaufzeit</b>	25 Monate
<b>Keywords</b>	Bauwerksbegrünung, Bauphysik, Monitoring, Evaluierung, Berechnungsmodelle		

### Projektbeschreibung

MARGRET - Messtechnische Erfassung begrünter/nicht begrünter Objekte zur Adaptierungen von Berechnungsmodellen.

Kurzfassung

- Ausgangssituation, Problematik bzw. Motivation

Gebäudeintegrierte Begrünungsmaßnahmen wie Dach- und Fassadenbegrünungen können einen wichtigen Beitrag zur energieeffizienten und nachhaltigen Gebäudeplanung leisten. Verdunstungskühlung, Verschattung, Dämmung und verbessertes Mikroklima ermöglichen das energetische Optimierungspotential neben baulichen und haustechnischen Maßnahmen auszuweiten. Vor allem in Hinblick auf höhere Außentemperaturen durch den voranschreitenden Klimawandel ist es entscheidend, alle verfügbaren Möglichkeiten zu nutzen. Derzeit fehlt aber Planer:innen, Bauherr:innen etc. die Möglichkeit, den Einfluss von Begrünungsmaßnahmen auf Gebäude, z.B. anhand des Energieausweises, zu quantifizieren und zu vergleichen.

- Ziele und Innovationsgehalt

Das Ziel von MARGRET ist es, Adaptierungen in den Berechnungsmodellen bzw. Normen vorzuschlagen und parallel ein Verfahren zur Messung der Wirkungseffekte zu definieren. Dazu werden Begrünungen an Objekten mit zeitgemäßen Gebäudestandard und unter einheitlichen Rahmenbedingungen gemessen. Die zwei thermisch entkoppelten Räume mit identen Fassadengrößen und Öffnungen der AEE INTEC Fassadenprüfbox kommen dabei als begrüntes und nicht-begrüntes Referenzobjekt zum Einsatz. Die geplanten Untersuchungen fokussieren sich in erster Linie auf die Effekte unterschiedlicher Fassadenbegrünungsarten. Zusätzlich wird auch ein Teil der Dachterrasse temporär begrünt, um die Effekte eines Gründaches im Vergleich zu einem nicht begrünten Dach messtechnisch zu erfassen. Die Fassadenflächen können der Sonne nachgeführt werden und ermöglichen damit Untersuchungen in mehreren Expositionen.

- Angestrebte Ergebnisse bzw. Erkenntnisse

Mittels der im Projekt durchgeführten Messungen an begrünten und nicht begrünten Objekten werden Empfehlungen für standardisierte Mess- und Prüfverfahren erstellt. Als weiterer Schritt werden Vorschläge zur Bestimmung relevanter Kenngrößen und zur Weiterentwicklung von Berechnungsmodellen und -verfahren erbracht. Die Ableitung geeigneter Kennwerte soll die Implementierung von Gebäudebegrünung in die relevanten Normen bzw. Berechnungsmodellen (z.B. Energieausweis) vorantreiben. Die im Projekt entwickelten Messverfahren und erhobenen Messdaten werden in

Datenkatalogen öffentlich zugänglich gemacht und zusammengefasst.

## **Abstract**

MARGRET - Measurement of greened/non-greened objects for the adaptation of calculation models.

Initial situation, problem or motivation

Building-integrated greening measures such as roof and façade greening can make an important contribution to an energy-efficient and sustainable building design. Evaporative cooling, shading, insulation and improved microclimate make it possible to expand the energy optimisation potential in addition to structural and building services measures. Regarding to higher outdoor temperatures due to advancing climate change, it is crucial to use all available options. At present, however, planners, builders, etc. lack the possibility to quantify and compare the influence of greening measures on buildings, e.g. on the basis of the energy performance certificate.

Goals and innovation content

The aim of MARGRET is to propose adaptations in the calculation models or standards and, in parallel, to define a procedure for measuring the effects. For this purpose, greening is measured on objects with contemporary building standards and under uniform framework conditions. The two thermally decoupled rooms with identical façade sizes and openings of the AEE INTEC façade test box will be used as greened and non-greened reference objects. The planned investigations focus primarily on the effects of different types of façade greening. In addition, a part of the roof terrace will be temporarily greened in order to test a green roof in comparison to a non-greened roof. The façade surfaces can be tracked to the sun and thus enable investigations in several exposures.

Results and findings

Recommendations for standardised measurement and testing procedures will be developed based on the measurements carried out in the project on greened and non-greened objects. As a further step, proposals will be made for the determination of relevant parameters and for the further development of calculation models and procedures. The derivation of suitable characteristic values is intended to advance the implementation of building greening in the relevant standards or calculation models (e.g. energy performance certificate). The measurement methods developed and measurement data collected in the project will be made publicly accessible and summarised in data catalogues.

## **Endberichtkurzfassung**

Motivation

Gebäudeintegrierte Begrünungsmaßnahmen wie Dach- und Fassadenbegrünungen leisten einen wichtigen Beitrag zur energieeffizienten und nachhaltigen Gebäude- und Stadtplanung. Verdunstungskühlung, Verschattung, Dämmung und verbessertes Mikroklima ermöglichen das energetische Optimierungspotential neben baulichen und haustechnischen Maßnahmen auszuweiten. Vor allem in Hinblick auf höhere Außentemperaturen durch den voranschreitenden Klimawandel ist es entscheidend, alle verfügbaren Möglichkeiten zur Kühlung und Resilienzsteigerung zu nutzen. Derzeit fehlt Planungseteiligten und Bauherrschaften jedoch die Möglichkeit, den konkreten Einfluss von Begrünungsmaßnahmen auf das Gebäude, beispielsweise anhand des Energieausweises, verlässlich zu quantifizieren und objektiv zu vergleichen.

Ziele und Innovationsgehalt

Das Ziel von MARGRET war es, Verfahren zur Messung der Wirkungseffekte von Bauwerksbegrünungen zu definieren und konkrete Adaptierungen in den Berechnungsmodellen beziehungsweise Normen vorzuschlagen. Dazu wurden Begrünungen an einer Fassadenprüfbox sowie an speziellen Dachbegrünungstestständen unter natürlichem Witterungseinfluss messtechnisch untersucht. Die Untersuchungen fokussierten sich primär auf den Vergleich zwischen begrünten und nicht begrünten Referenzobjekten bei zeitgemäßem Gebäudestandard. Ein wesentlicher Innovationsgehalt lag in der Entwicklung und Erprobung standardisierter Prüfverfahren, die eine Ableitung geeigneter Kennwerte für die Implementierung in die relevanten Normwerke ermöglichen.

### Methodische Vorgehensweise

Das methodische Vorgehen gliederte sich in die Entwicklung spezialisierter Messverfahren und deren praktische Anwendung im Feldversuch. Für die Vertikalbegrünungen kam die AEE INTEC Fassadenprüfbox zum Einsatz, welche über zwei thermisch entkoppelte Räume mit identischen Fassadengrößen verfügt. Eine technische Neuerung stellte der Einsatz des Pyroscanners zur hoch-auflösenden Erfassung der Verschattungsleistung dar. Parallel dazu wurden Prüfaufbauten für Dachbegrünungen errichtet, um die Differenz zwischen einem intensiv reduzierten Gründach und einem herkömmlichen Kiesdach zu evaluieren. Die Datenaufzeichnung und das Monitoring wurden über einen digitalen Zwilling realisiert. Flankiert wurde die technische Messung durch ein begleitendes Pflanzenmonitoring. Um die Praxistauglichkeit sicherzustellen, erfolgte eine transdisziplinäre Stakeholdereinbindung durch Fachdiskussionen und Workshops.

### Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Im Zuge des Projekts wurden standardisierte Mess- und Prüfverfahren für die Bauwerksbegrünung erfolgreich entwickelt und validiert. Die Messungen an der opaken, hochgedämmten Fassade verdeutlichten, dass die verbleibenden Wärmeströme bei zeitgemäßen Baustandards bereits weitestgehend minimiert sind, wodurch der maßgebliche energetische Hebel primär im Bereich der transparenten Bauteile liegt. Die Untersuchungen zur Fassadenbegrünung lieferten zudem wichtige Erkenntnisse zur Dynamik des Bioshadings. Es zeigte sich, dass die Abschirmung der Solarstrahlung erst mit zunehmender Tageszeit signifikant ansteigt und am Vormittag kaum ausgeprägt ist. Eine zentrale Schlussfolgerung stellt die teilweise Kompensation der Beschattungswirkung durch zusätzliche Diffusstrahlung über das Blattwerk dar. Eine methodische Herausforderung blieb der dynamische Charakter des Bauteils Pflanze, da der Biomassezuwachs am exponierten Standort trotz vorzeitiger Kultivierung und professioneller Betreuung hinter den Erwartungen zurückblieb. Ein signifikantes Potenzial wurde für Gründächer identifiziert, für die ein erhebliches Einsparpotenzial bei herkömmlichen Dämmstoffen an Dachflächen berechnet wurde. Zudem leisten deren hohes Wasserrückhaltevermögen und die damit verbundene Verdunstungskühle einen passiven Beitrag zum sommerlichen Überhitzungsschutz und entlasten gleichzeitig das Kanalsystem bei Starkregenereignissen. Auf Basis dieser Daten wurden Vorschläge zur Bestimmung relevanter Kenngrößen erarbeitet, welche die Grundlage für die Weiterentwicklung von Berechnungsmodellen bilden.

### Ausblick

Ein zentraler Bereich für zukünftige Forschungsarbeiten liegt in der tiefergehenden Analyse des Bioshadings, insbesondere im Hinblick auf die Dynamik der Strahlungsabschirmung bei transparenten Bauteilen. Um diese Effekte planungssicher abzubilden, wird empfohlen, Tabellenkennwerte für den jahreszeitlich schwankenden Gesamtenergiedurchlassgrad des

kombinierten Systems aus Verglasung und Vegetation zu erstellen. Ein weiterer Fokus liegt in der methodischen Vereinfachung der Bewertung von Gründächern. Es wird empfohlen, die Vielzahl komplexer Einzelparameter durch einen validierten äquivalenten Wärmedämmwert zu ersetzen. Ein solcher pauschaler Kennwert würde die energetische Performance des gesamten Aufbaus in einer normfähigen Größe zusammenfassen und die Integration in Energieausweise massiv erleichtern. Diese weiterführenden Aspekte werden im Folgeprojekt MARGRET Bioshade detailliert betrachtet.

### **Projektkoordinator**

- IBO - Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie GmbH

### **Projektpartner**

- GrünStattGrau Forschungs- und Innovations-GmbH
- AEE - Institut für Nachhaltige Technologien (kurz: AEE INTEC)