

HEDWIG

Erhebung von Messdaten zur Wirkungsabschätzung von begrünten Gebäuden

Projektleitung:

Univ.Prof. Dipl.-Ing.Dr. Rosemarie Stangl

Institut für Ingenieurbiologie und Landschaftsbau

Department für Landschaft, Wasser und Infrastruktur

BOKU University

In Kooperation mit

IBO

Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie GmbH



**GRÜN
STATT
GRAU**



Research & Development

Fördergeber

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



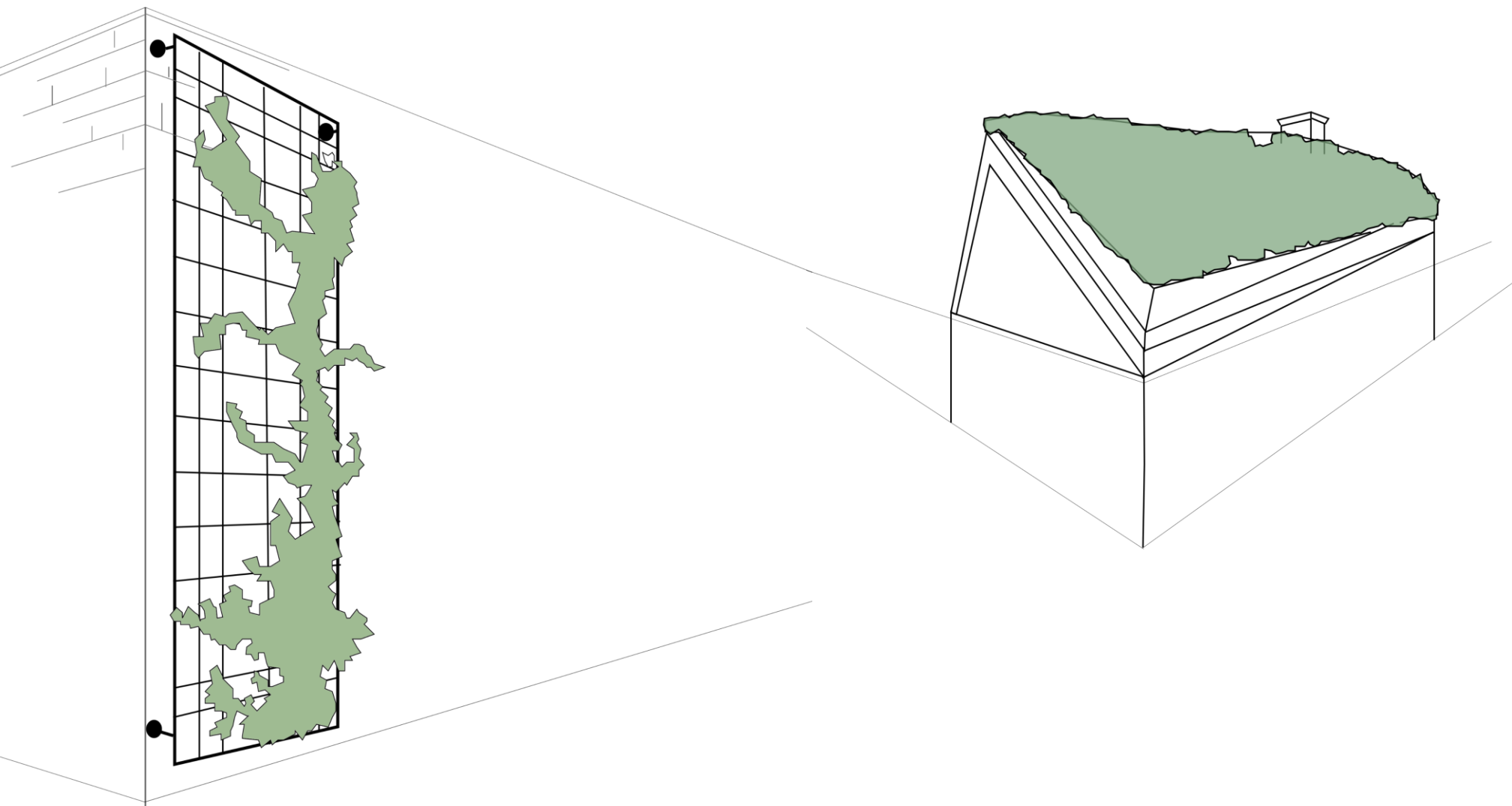
Stadt der Zukunft
im Rahmen von open4innovation



FFG
Forschung wirkt.

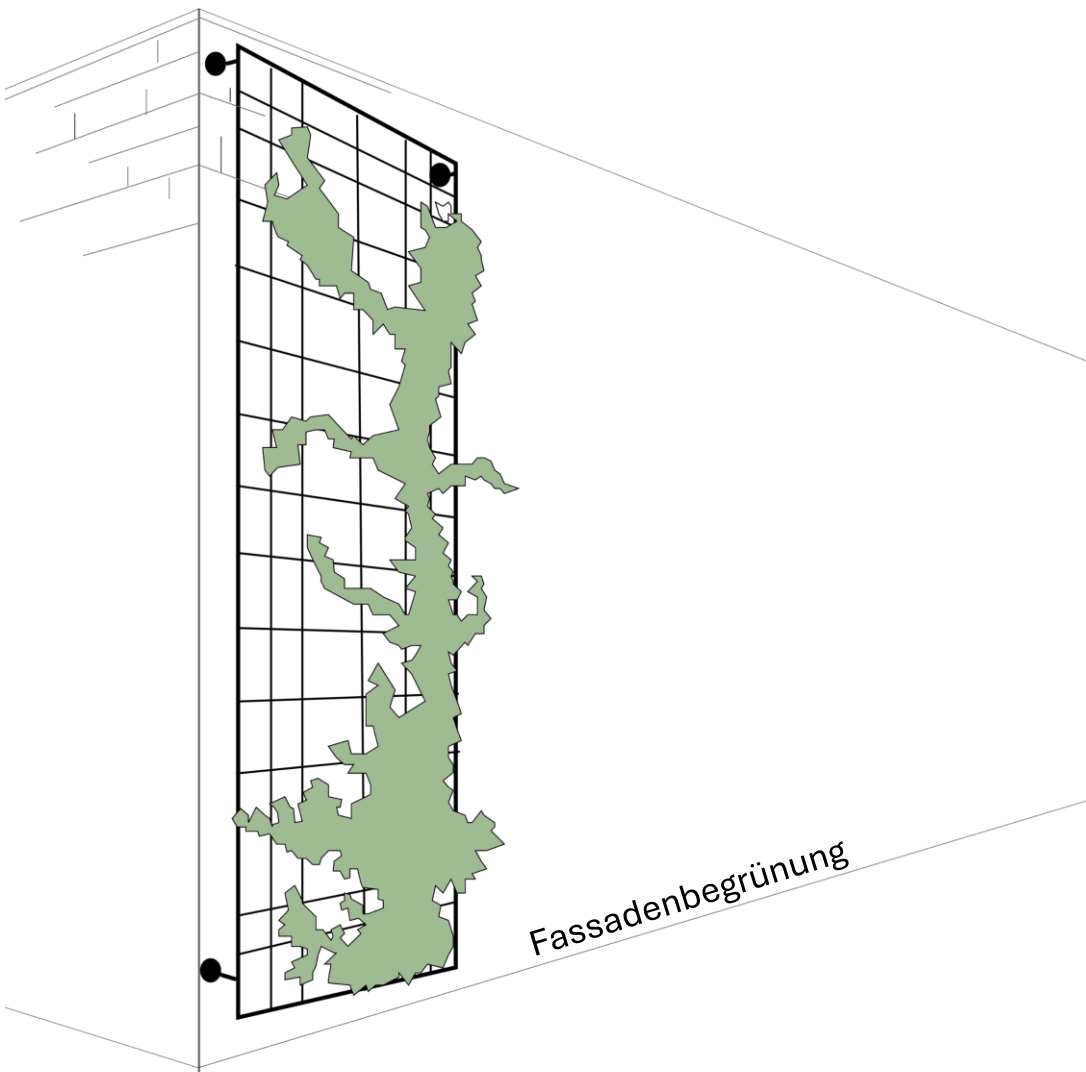
HEDWIG

Poster-Booklet



Poster-Booklet

Übersicht Messobjekte Fassadenbegrünung



Oberflächentemperaturen [Wände] | Juni - Aug 2024

Dauermessobjekte Fassadenbegrünung

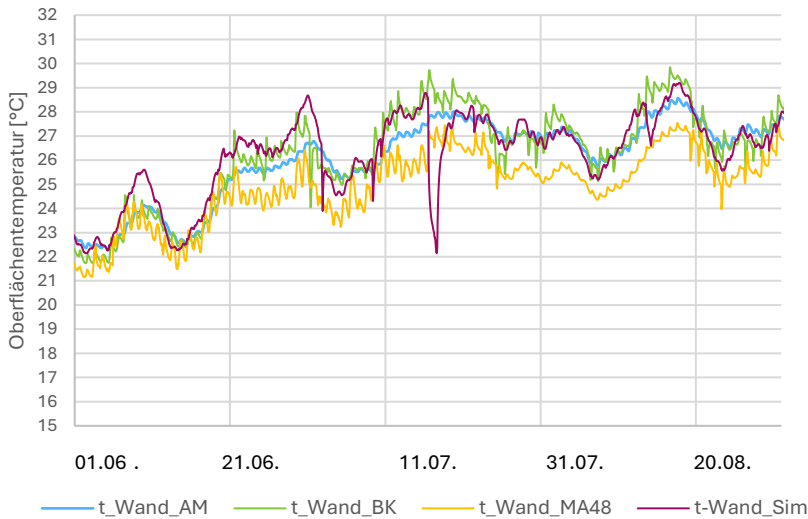
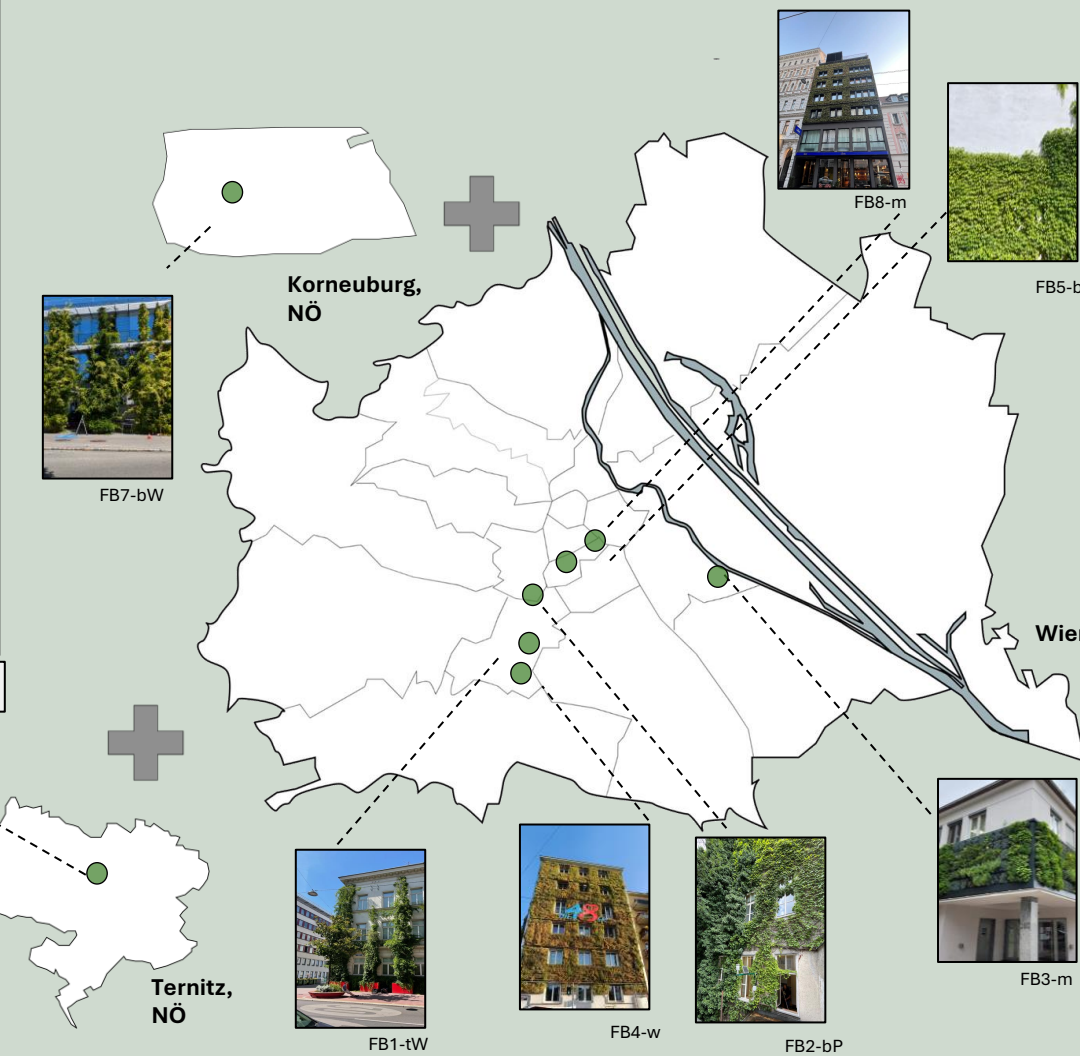


Abbildung 1: Oberflächentemperaturen, Wände [Juni bis August 2024]



Projektiver Deckungsgrad | 2024

Fassadenbegrünung

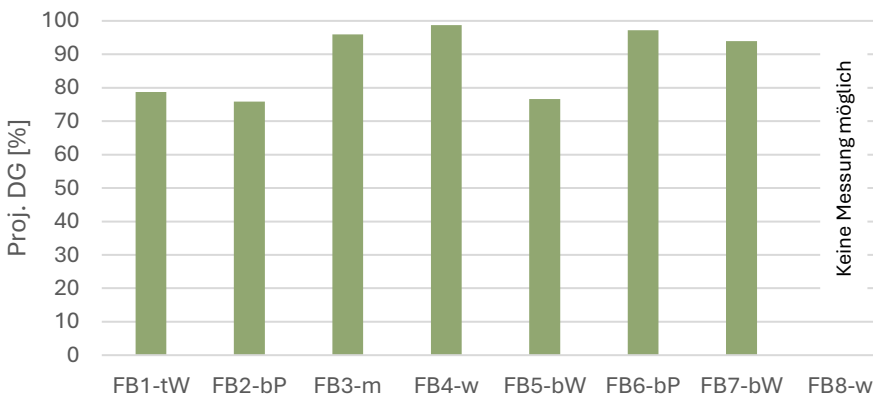


Abbildung 2: Projektiver Deckungsgrad, 2024 [n=5]

Kubisches Pflanzenvolumen und Wall Leaf Area Index | 2024 Fassadenbegrünung

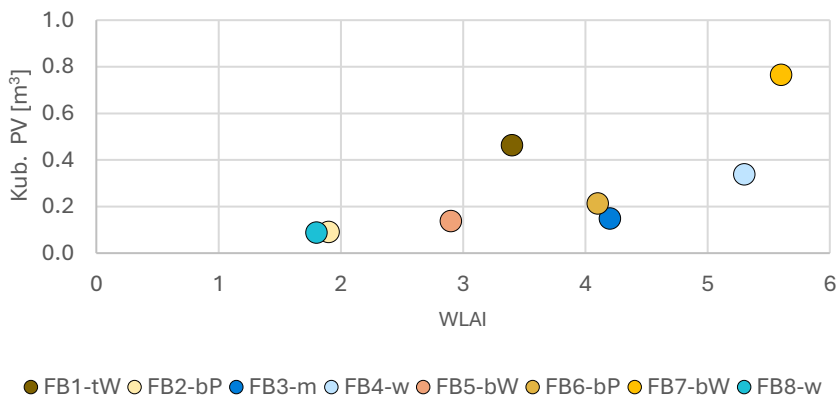


Abbildung 3: Kubisches Pflanzenvolumen und WLA [n=15]

Stomatäre Leitfähigkeit | 2024

boden- und troggebundene Fassadenbegrünung

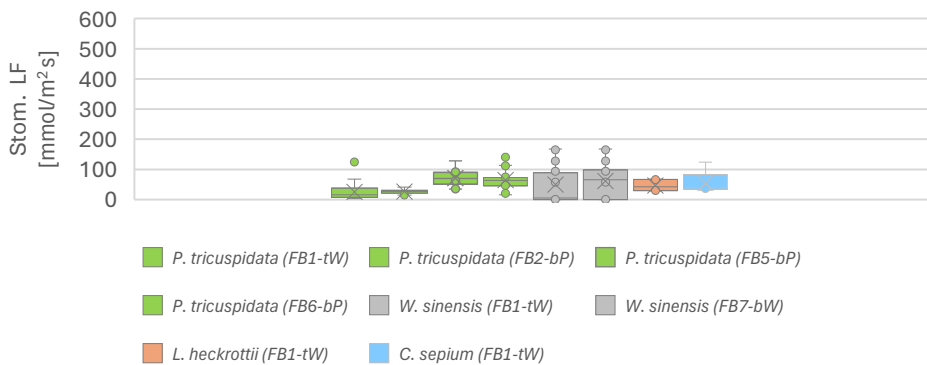


Abbildung 4: Stomatäre Leitfähigkeit, boden- und troggebundene Systeme [n=25]

Stomatäre Leitfähigkeit | 2024

wandgebundene und modulare Fassadenbegrünung

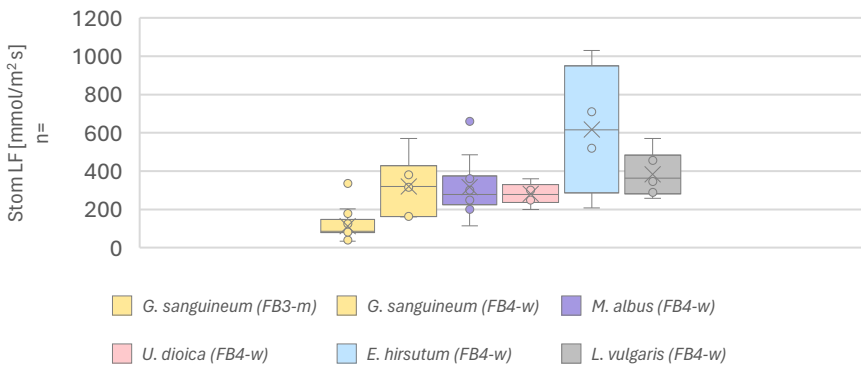
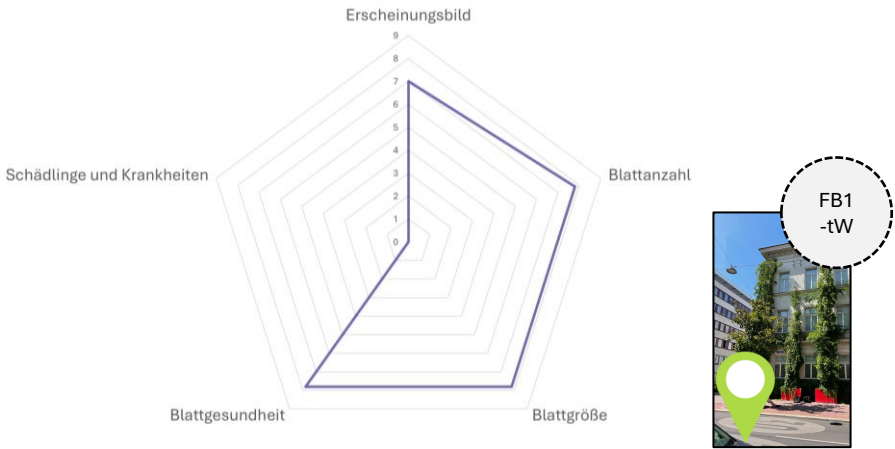


Abbildung 5: Stomatäre Leitfähigkeit, wandgebundene Systeme [n=25]

Bewertungsscheck Pflanzenvitalität

Troggebundene Fassadenbegrünung | Amtshaus Margareten | MW der Vegetation | Ø Lufttemperatur 34,2 °C | 10.07.2024



Bewertungsscheck Pflanzenvitalität

Bodengebundene Fassadenbegrünung | BH Korneuburg | MW der Vegetation | Ø Lufttemperatur 26,6 °C | 30.07.2024

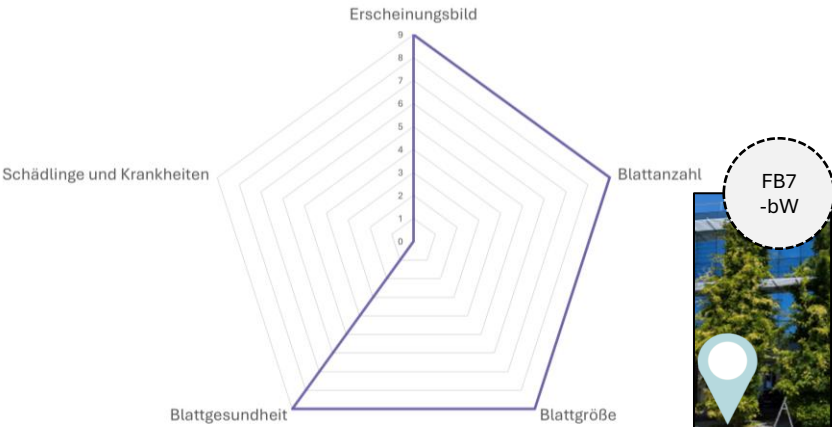
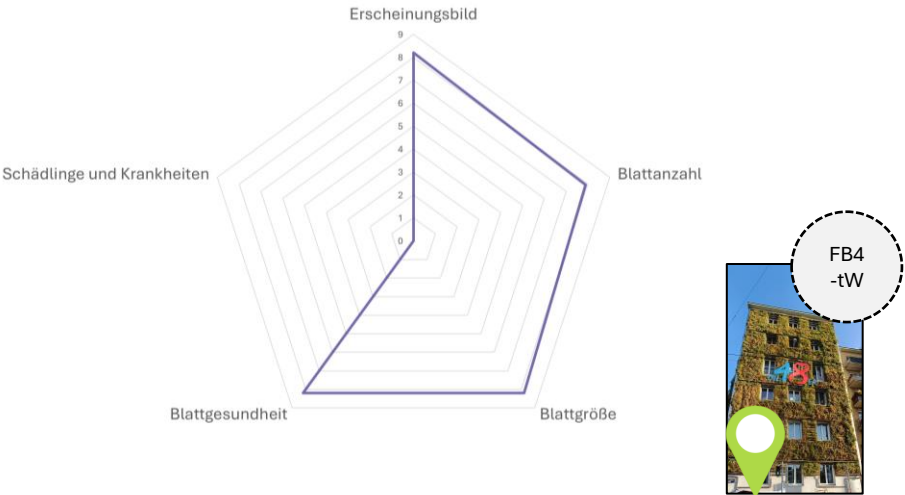


Abbildung 1: Bewertungsscheck der Pflanzenvitalität von *Wisteria sinensis*

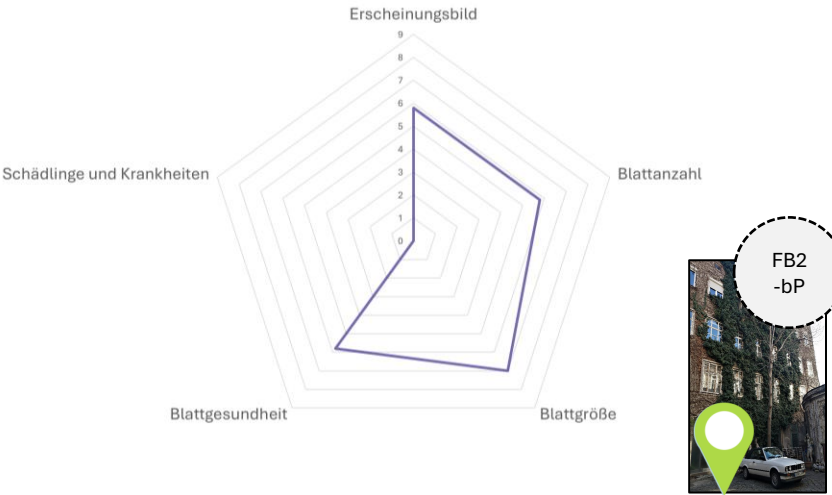
Bewertungsscheck Pflanzenvitalität

Wandgebundene Fassadenbegrünung | MA 48 Gürtel | MW der Vegetation | Ø Lufttemperatur 25,9 °C | 20.08.2024



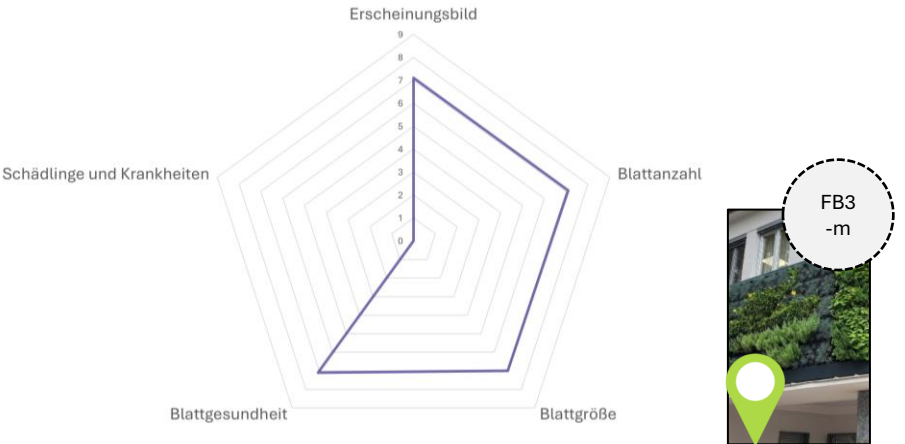
Bewertungsscheck Pflanzenvitalität

Bodengebundene Fassadenbegrünung | Bürogemeinschaft Kräftner | MW der Vegetation | Ø Lufttemperatur 30,0 °C | 04.09.2024



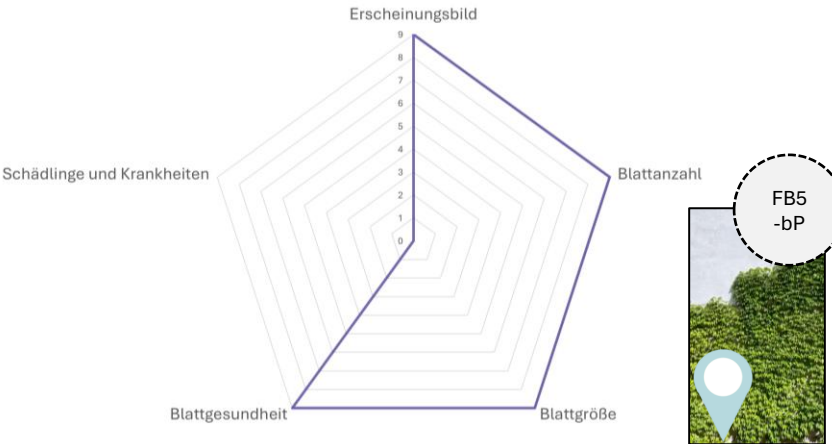
Bewertungsscheck Pflanzenvitalität

Modulare Fassadenbegrünung | Wien Energie | MW der Vegetation | Ø Lufttemperatur 29,7 °C | 31.07.2024



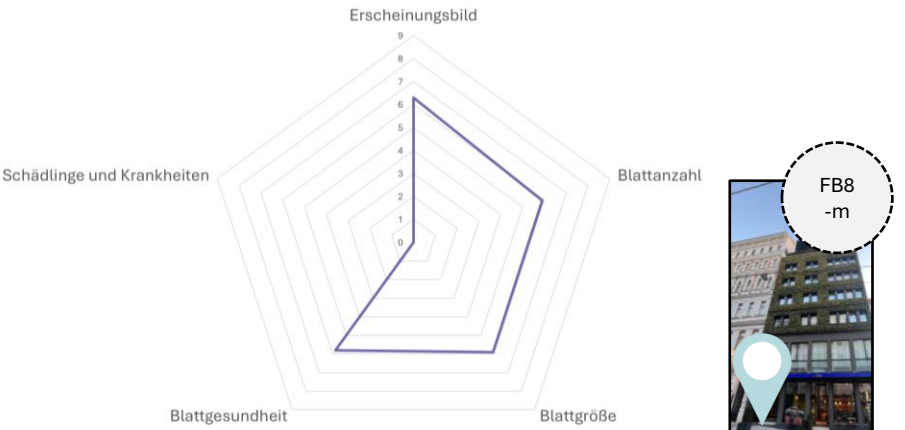
Bewertungsscheck Pflanzenvitalität

Bodengebundene Fassadenbegrünung | Lichtblau-Wagner | MW der Vegetation | Ø Lufttemperatur 25,4 °C | 25.07.2024



Bewertungsscheck Pflanzenvitalität

Wandgebundene Fassadenbegrünung | Hotel Gilbert | MW der Vegetation | Ø Lufttemperatur 27,9 °C | 12.08.2024



Bewertungsscheck Pflanzenvitalität

Bodengebundene Fassadenbegrünung | Privathaus Ternitz | MW der Vegetation | Ø Lufttemperatur 31,2 °C | 19.07.2024

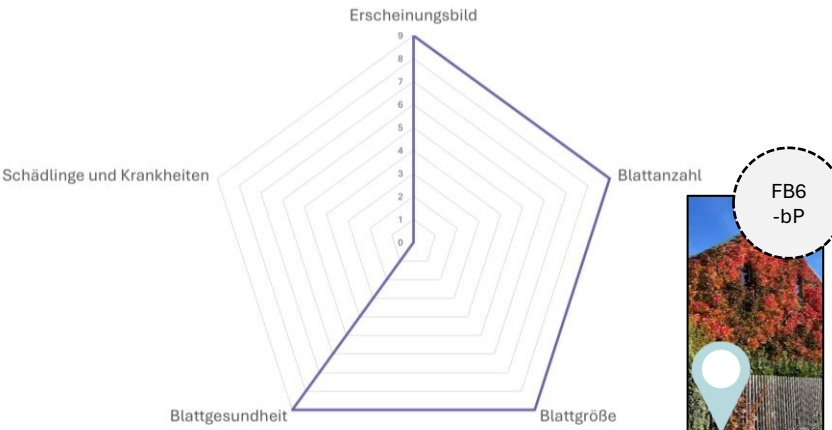


Abbildung 2: Bewertungsscheck der Pflanzenvitalität von Living Wall Systemen

Abbildung 3: Bewertungsscheck der Pflanzenvitalität von *Parthenocissus tricuspidata*

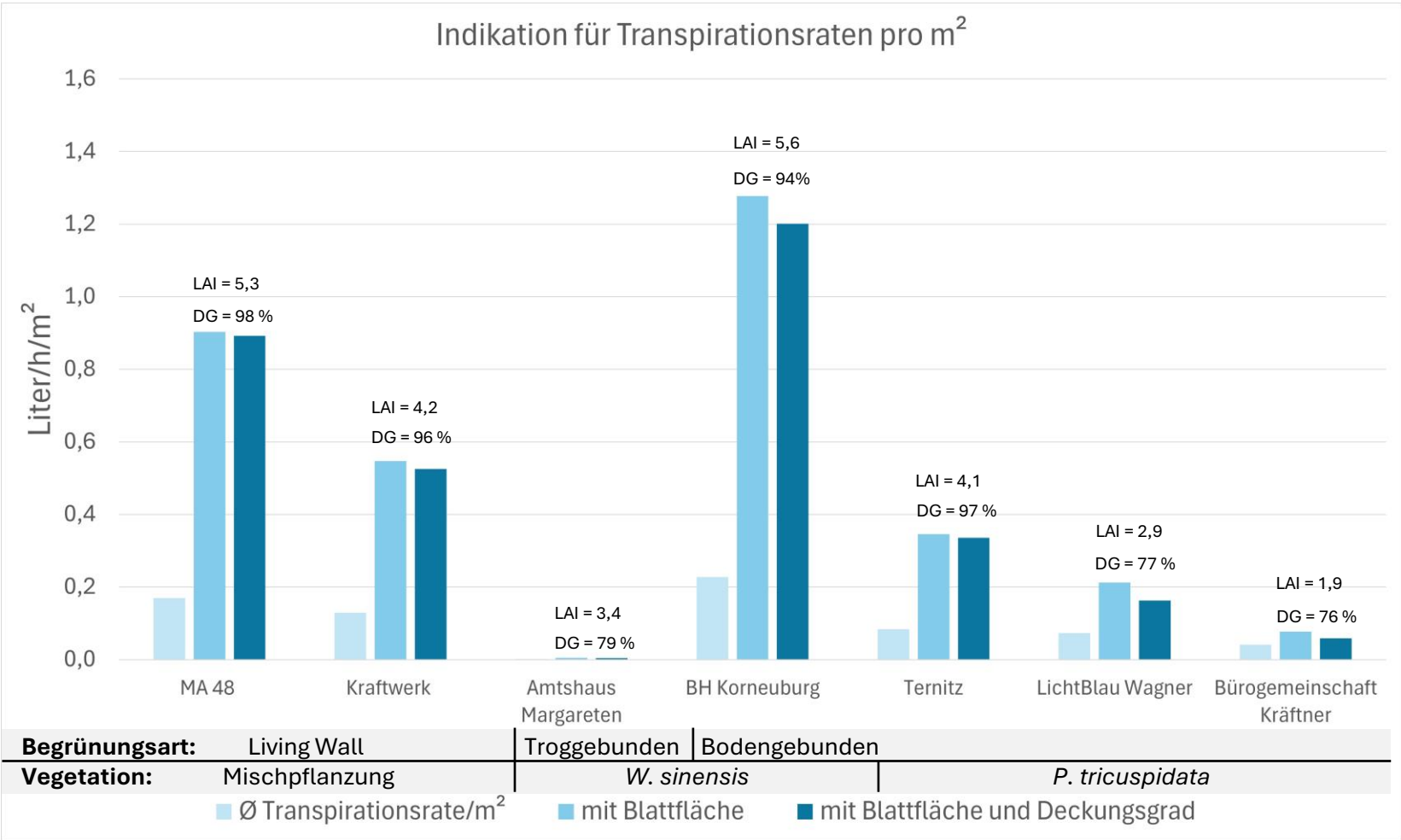


Abbildung 1: Hochrechnung der Transpirationsraten von Fassadenbegrünungen in Liter/h/m², 2024, n=25 je Standort

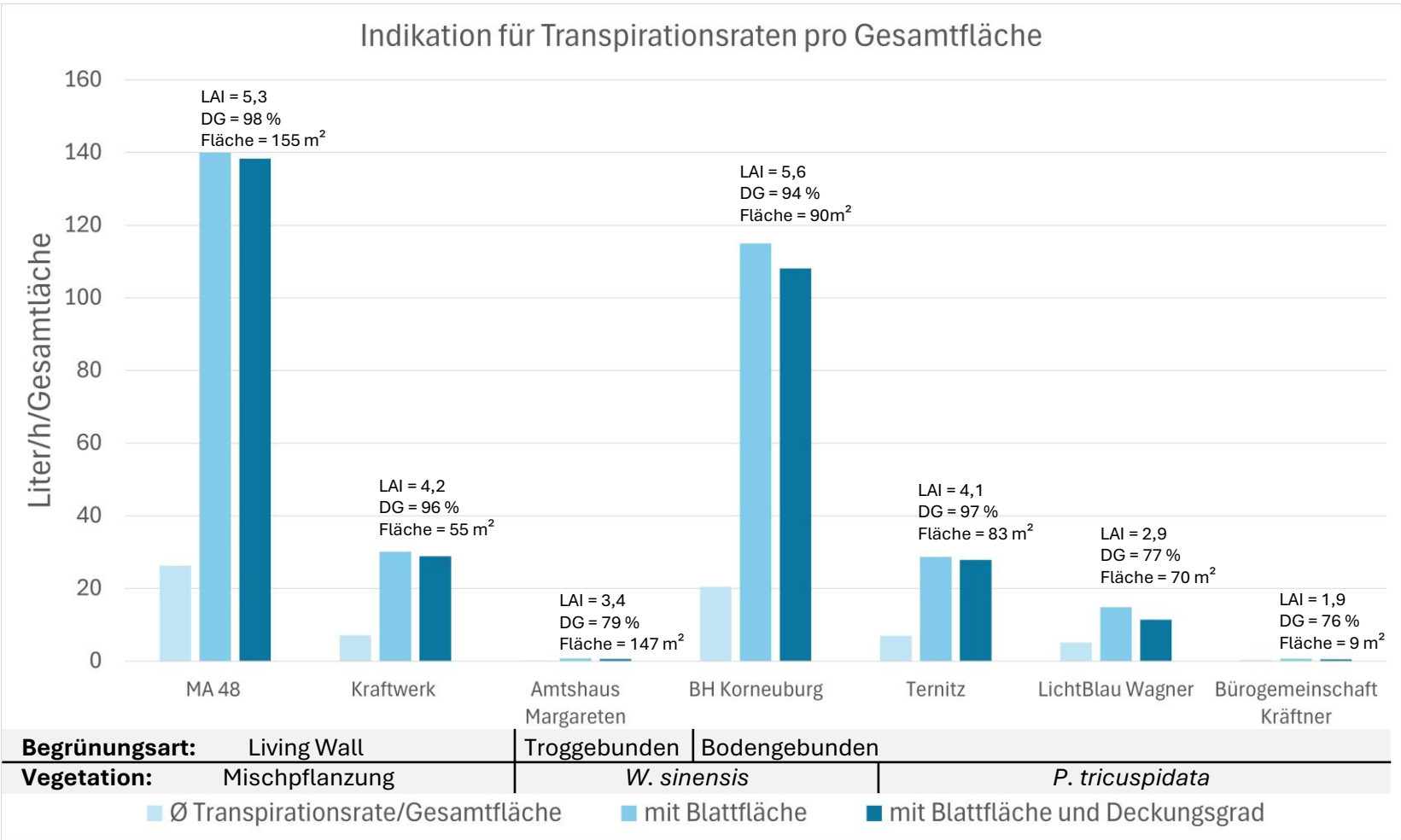


Abbildung 2: Hochrechnung der Transpirationsraten von Fassadenbegrünungen in Liter/h/Gesamtfläche 2024, n=25 je Standort

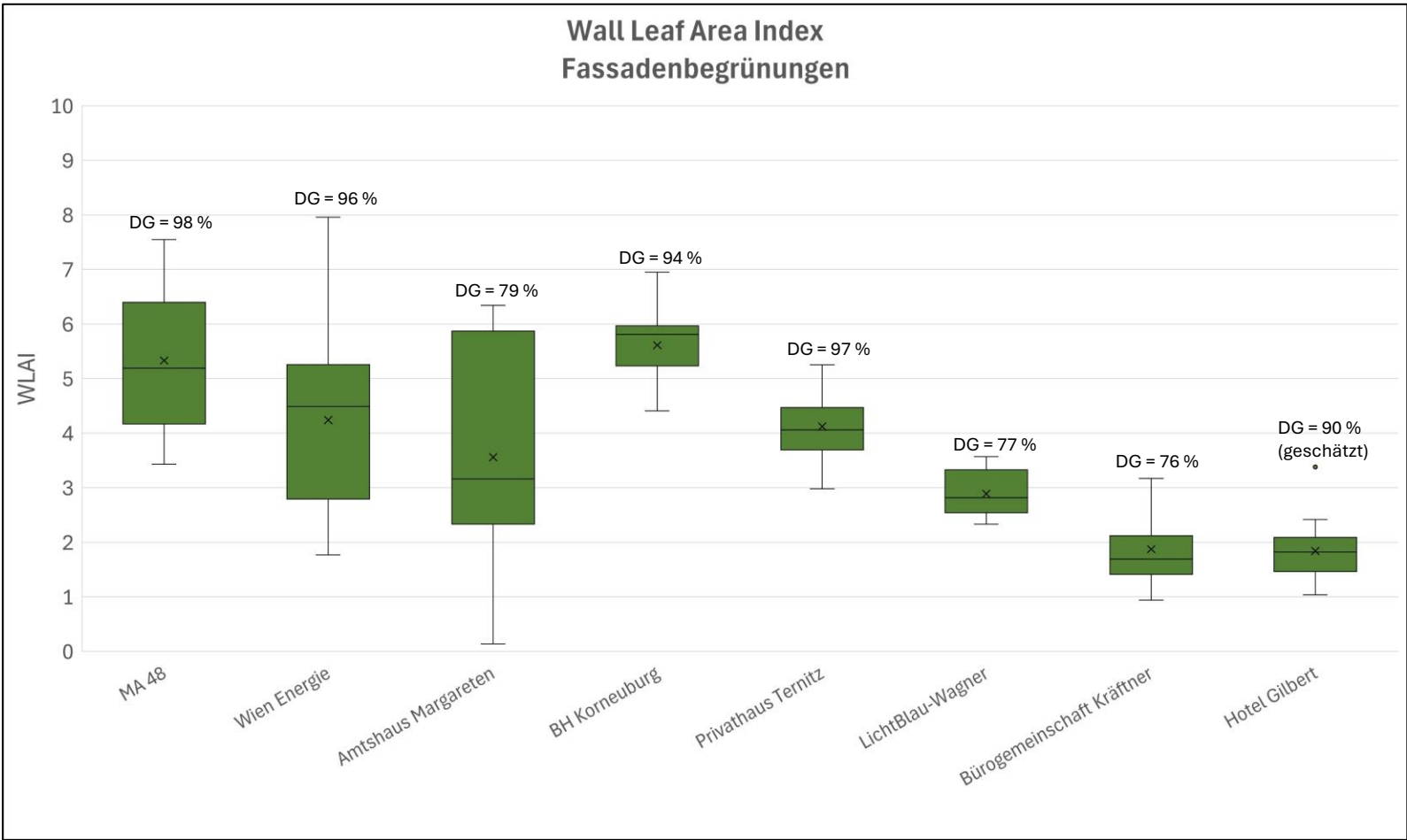
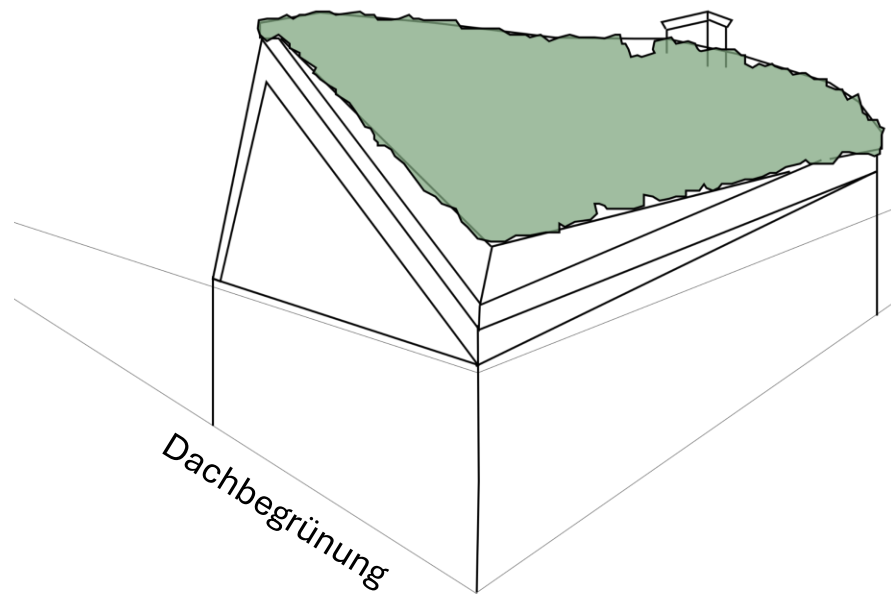


Abbildung 1: Übersicht Wall Leaf Area Index Fassadenbegrünungen, 2024
n=15 je Standort, MW gesamt = 3,5

Poster-Booklet

Übersicht Messobjekte Dachbegrünung



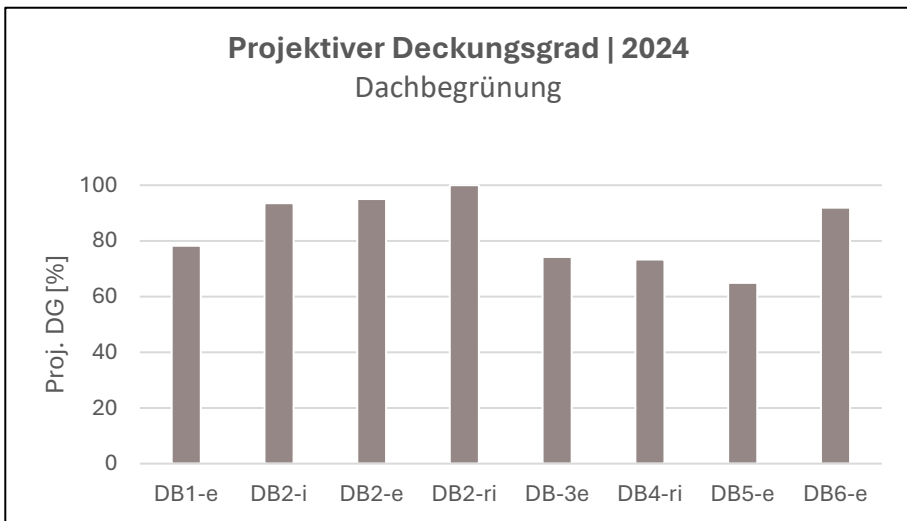
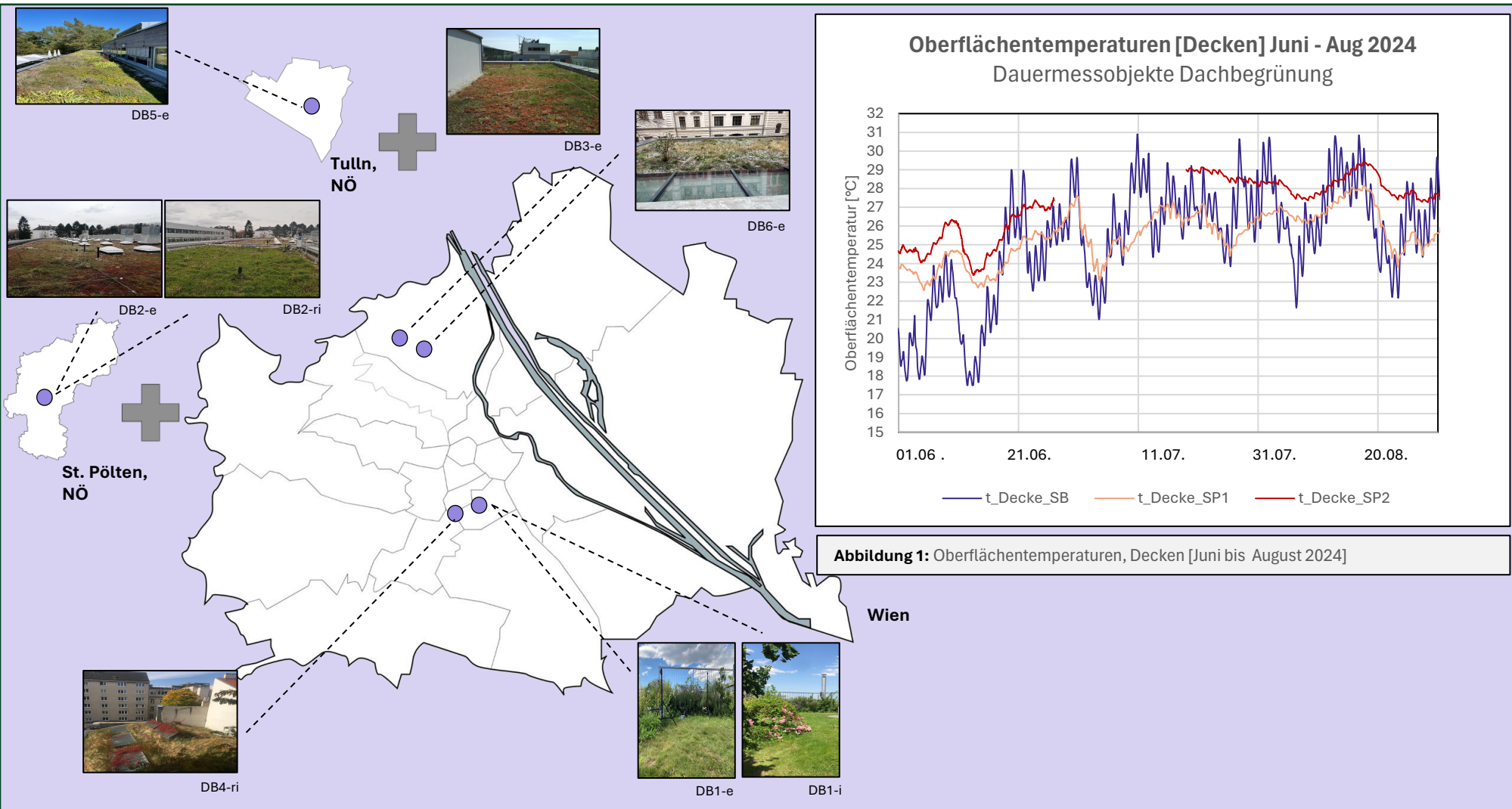


Abbildung 2: Projizierter Deckungsgrad [n=5]

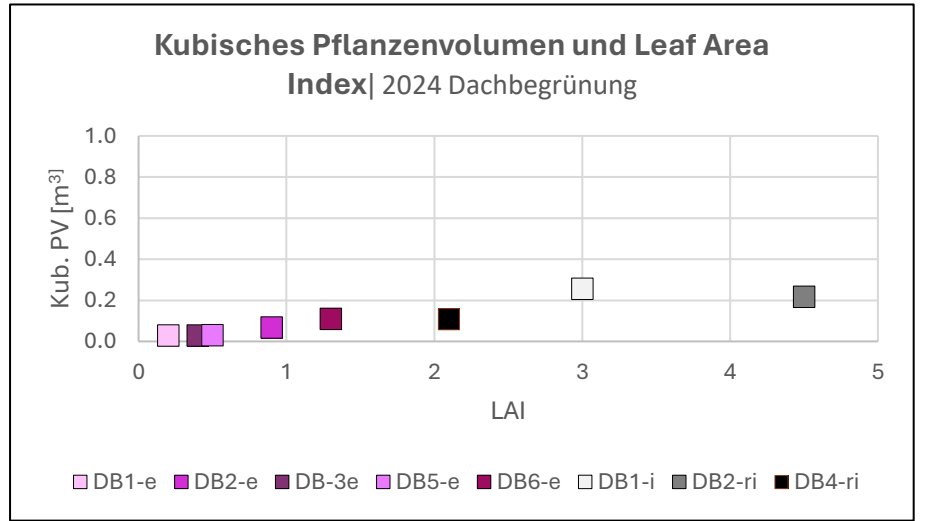


Abbildung 3: Kubisches Pflanzenvolumen und LAI [n=15]

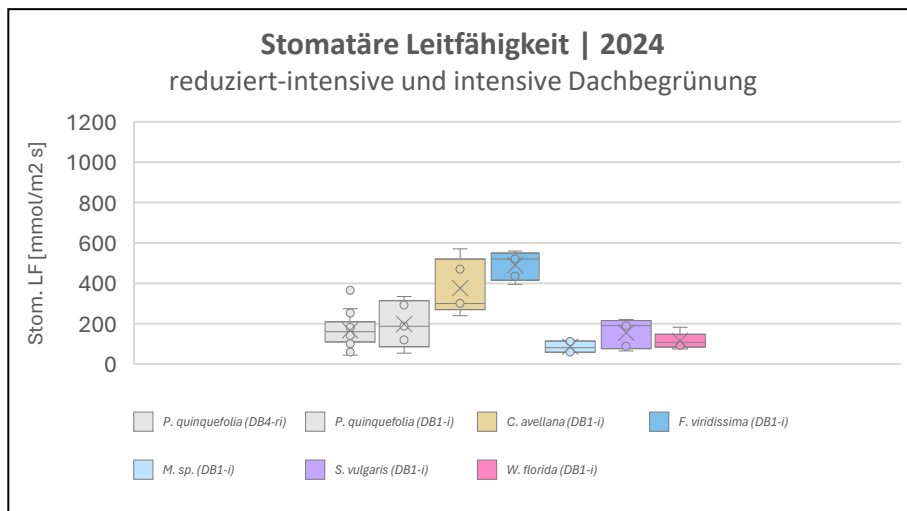


Abbildung 4: Stomatäre Leitfähigkeit Messkampagne 2024 [n=25]

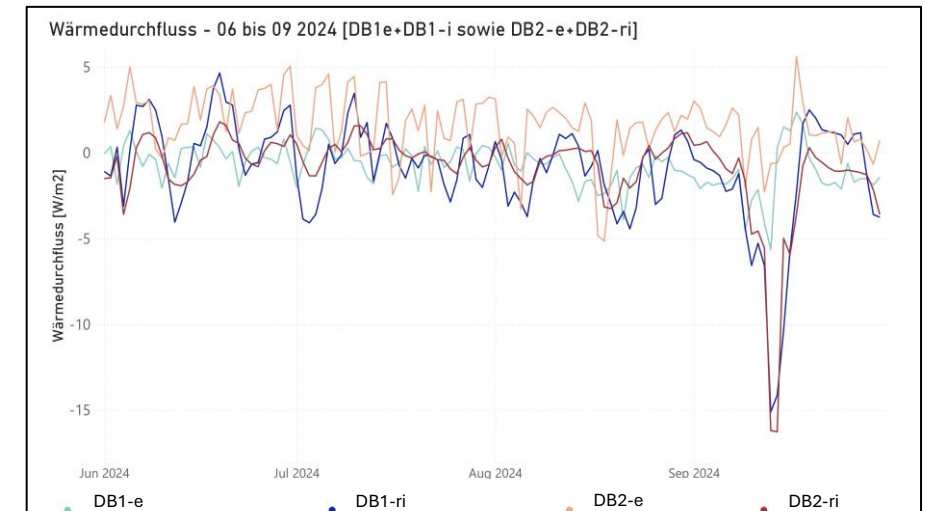
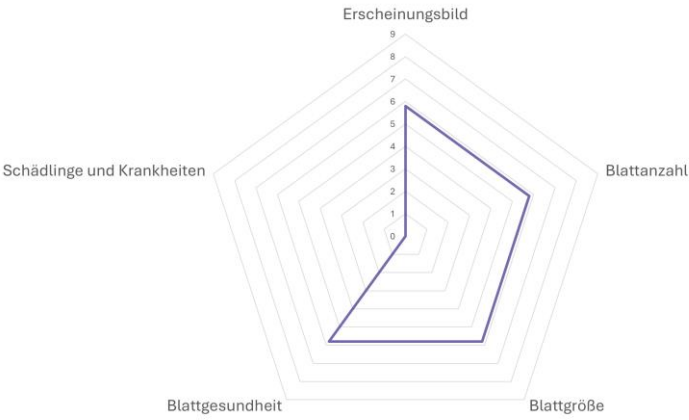


Abbildung 5 Wärmedurchfluss, 06 bis 09/2024

Bewertungscheck Pflanzenvitalität

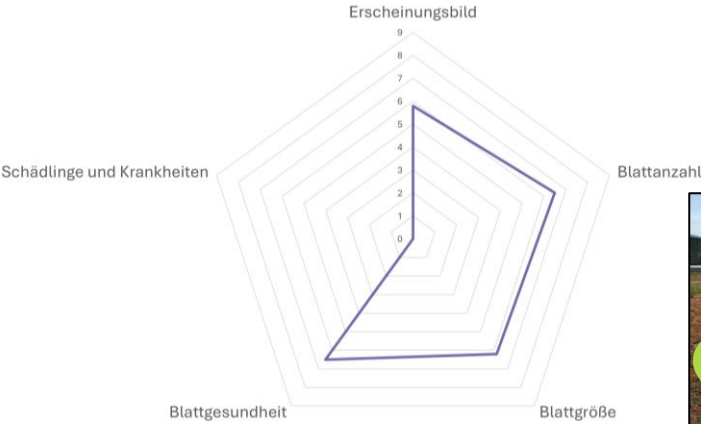
Extensive Dachbegrünung | Gregor-Mendl-Café | MW der Vegetation | Ø Lufttemperatur 29,0 °C | 09.07.2024



DB9
-e

Bewertungscheck Pflanzenvitalität

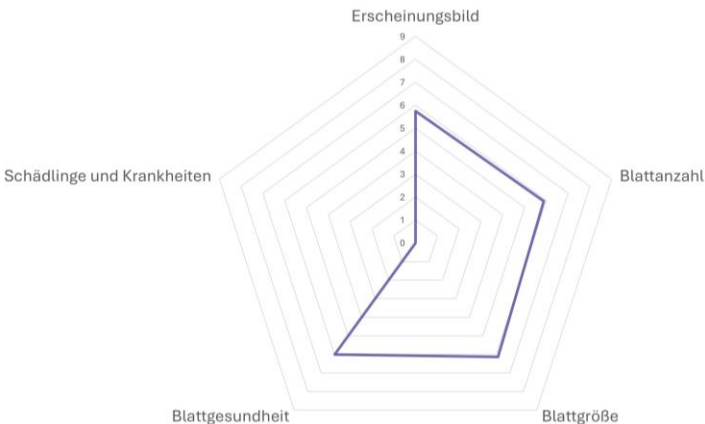
Extensive Dachbegrünung | Ilse-Wallentin Haus Boku | MW der Vegetation | Ø Lufttemperatur 28,0 °C | 18.06.2024



DB3
-e

Bewertungscheck Pflanzenvitalität

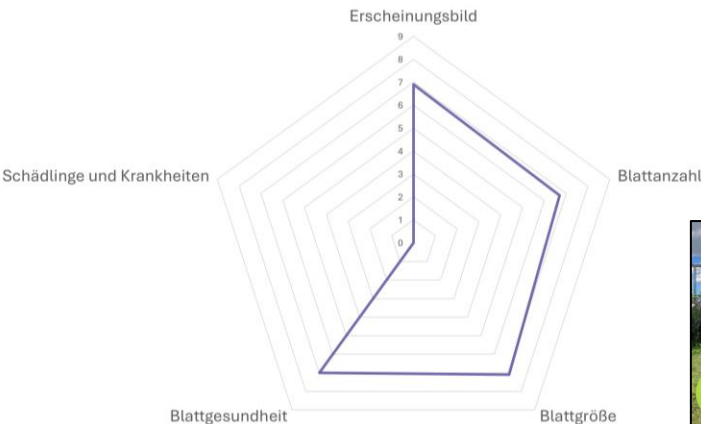
Extensive Dachbegrünung | Steinbauer Development | MW der Vegetation | Ø Lufttemperatur 26,6 °C | 05.07.2024



DB1
-e

Bewertungscheck Pflanzenvitalität

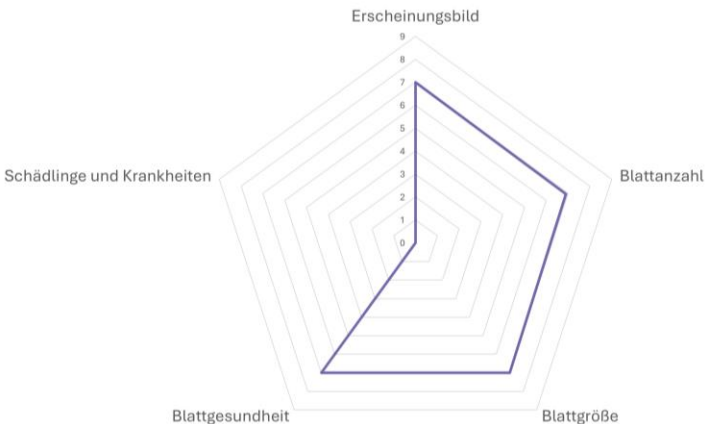
Intensive Dachbegrünung | Steinbauer Development | MW der Vegetation | Ø Lufttemperatur 26,6 °C | 05.07.2024



DB1
-i

Bewertungscheck Pflanzenvitalität

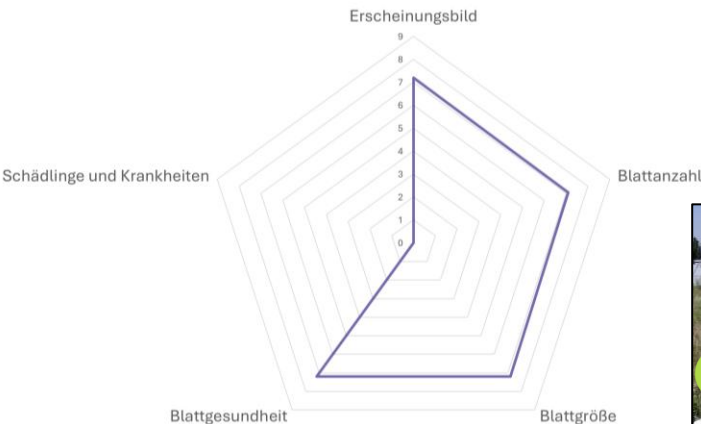
Extensive Dachbegrünung | HTL St. Pölten | MW der Vegetation | Ø Lufttemperatur 30,3 °C | 19.06.2024



DB2
-e

Bewertungscheck Pflanzenvitalität

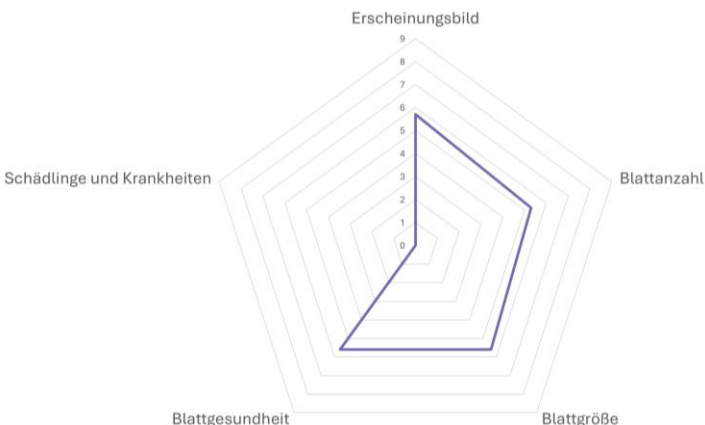
Intensive Dachbegrünung | HTL St. Pölten | MW der Vegetation | Ø Lufttemperatur 30,3 °C | 19.06.2024



DB2
-i

Bewertungscheck Pflanzenvitalität

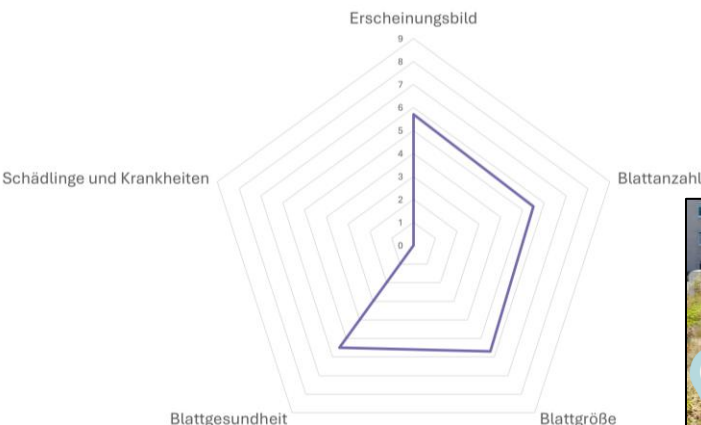
Extensive Dachbegrünung | Garten Tulln | MW der Vegetation | Ø Lufttemperatur 27,0 °C | 28.06.2024



DB8
-e

Bewertungscheck Pflanzenvitalität

Reduziert-intensive Dachbegrünung | Lichtblau-Wagner | MW der Vegetation | Ø Lufttemperatur 29,7 °C | 16.07.2024



DB4
-ri

Abbildung 1: Bewertungscheck der Pflanzenvitalität von extensiven Dachbegrünungen

Abbildung 2: Bewertungscheck der Pflanzenvitalität von (reduziert-) intensiven Dachbegrünungen

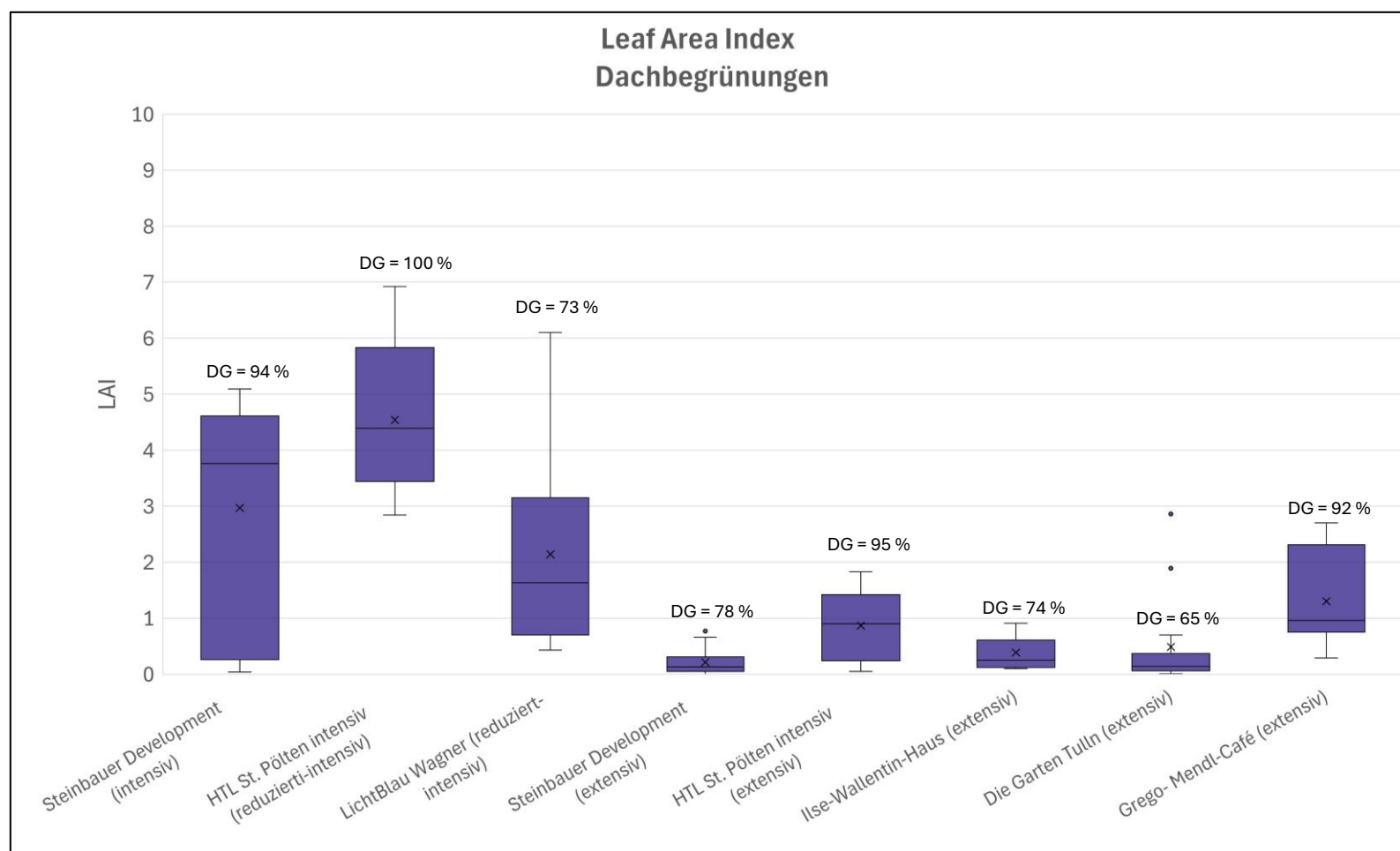
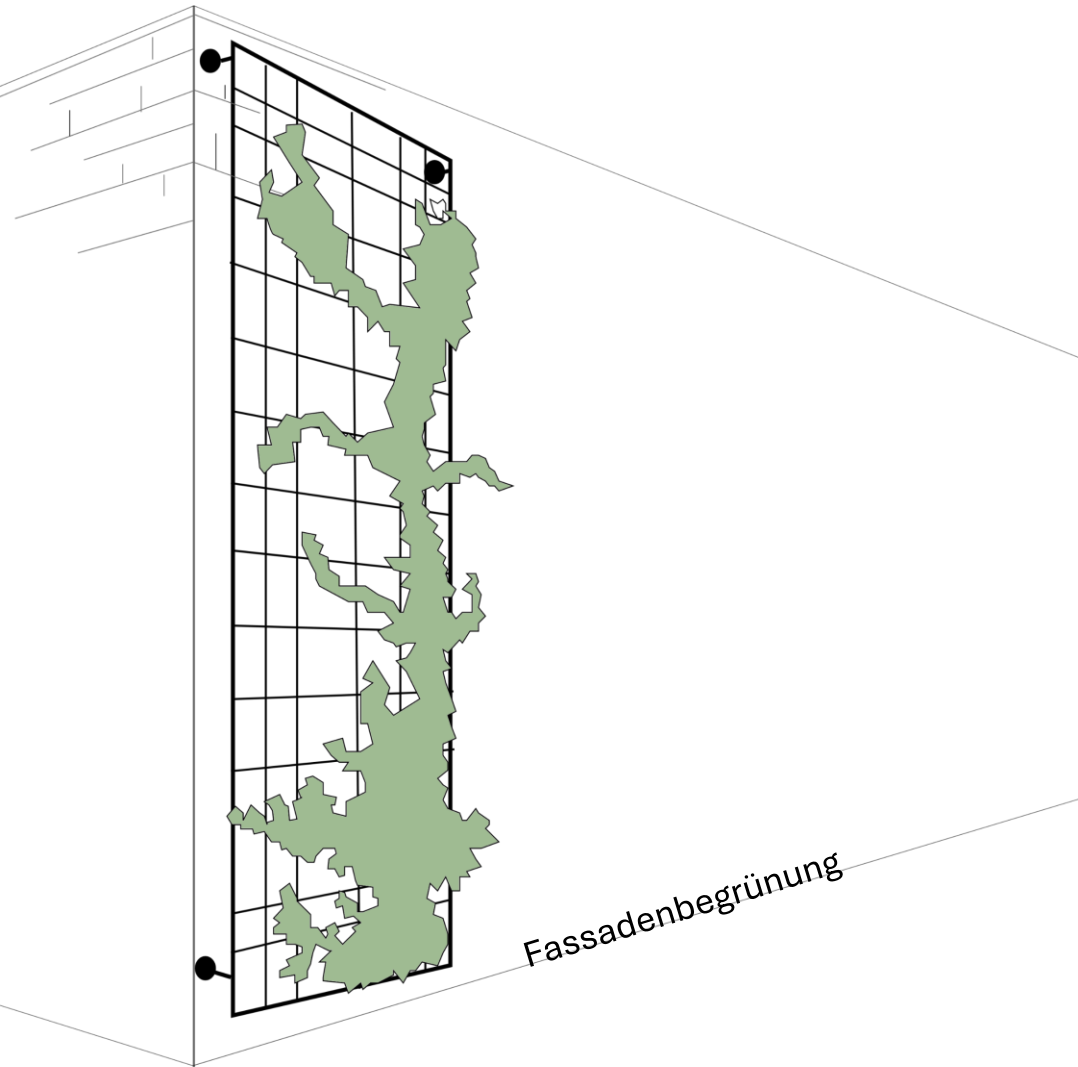


Abbildung !: Übersicht Leaf Area Index Dachbegrünung, 2024
n=15 je Standort, MW gesamt = 1,6

Poster-Booklet

Fassadenbegrünungen – Dauermessobjekte



Amtshaus Margareten [FB1-tW]

Gebäudetyp: Dienstleistung, Büro
Gebäudenutzung: öffentlich + halböffentlich
Baujahr/Bauperiode: 1967

Begrünungsart: troggebundene Fassadenbegrünung (Mischpflanzung)
Errichtung der Begrünung: 2012
Exposition: Südsüdost
Pflanzenarten: *Wisteria sinensis*, *Parthenocissus tricuspidata*, *Lonicera periclymenum*



Messjahr: 2024

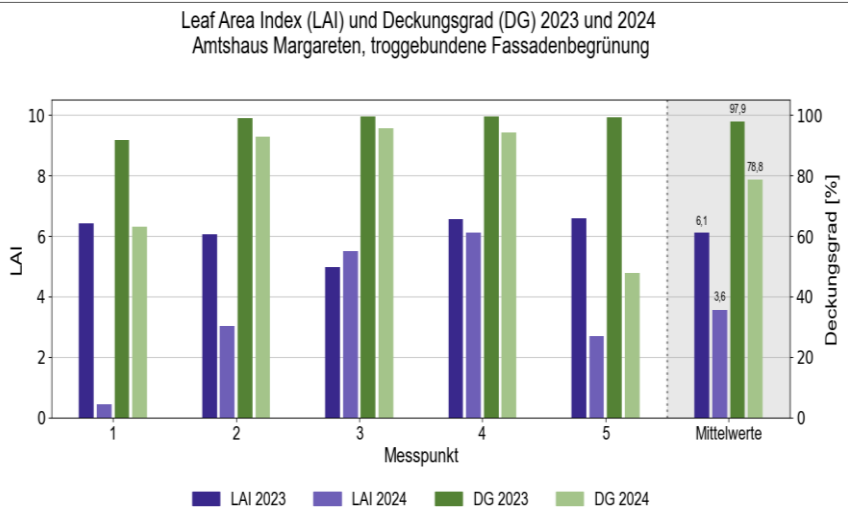


Abbildung 1: WLAI und projektiver Deckungsgrad, *W. sinensis* (n=5)

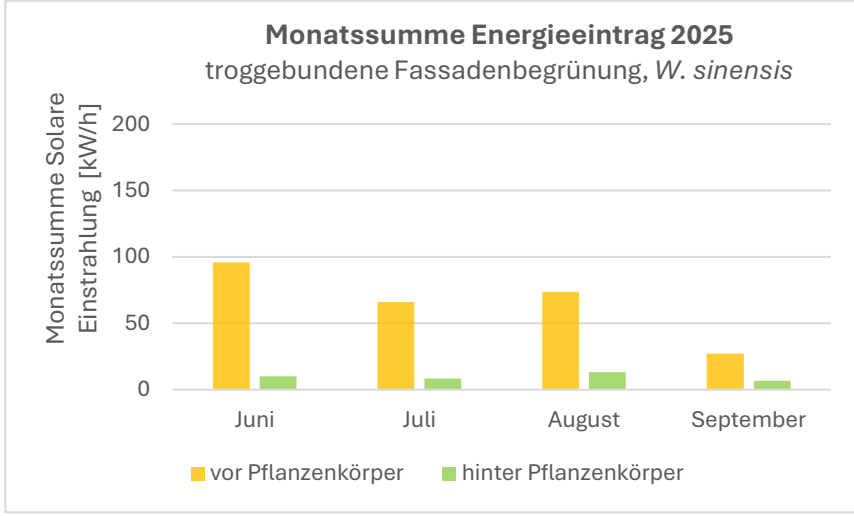


Abbildung 2: Strahlungsreduktion, Juni – September 2025

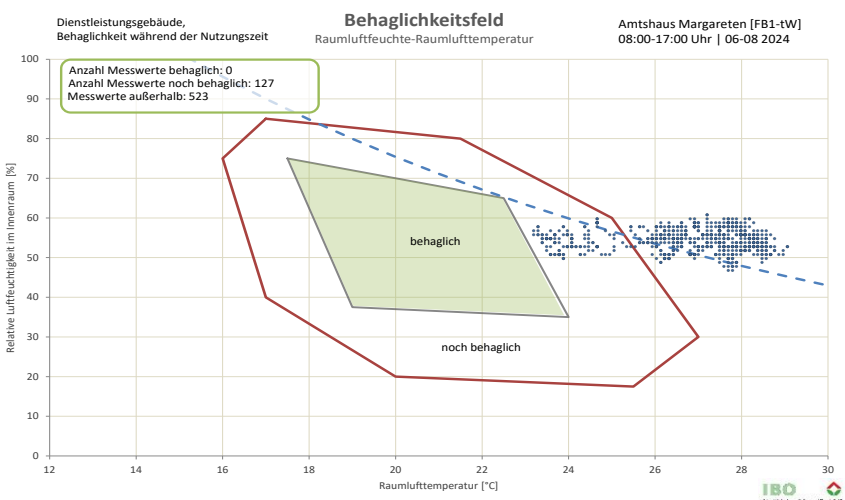


Abbildung 3: Behaglichkeitsfeld, 06 bis 09/2024

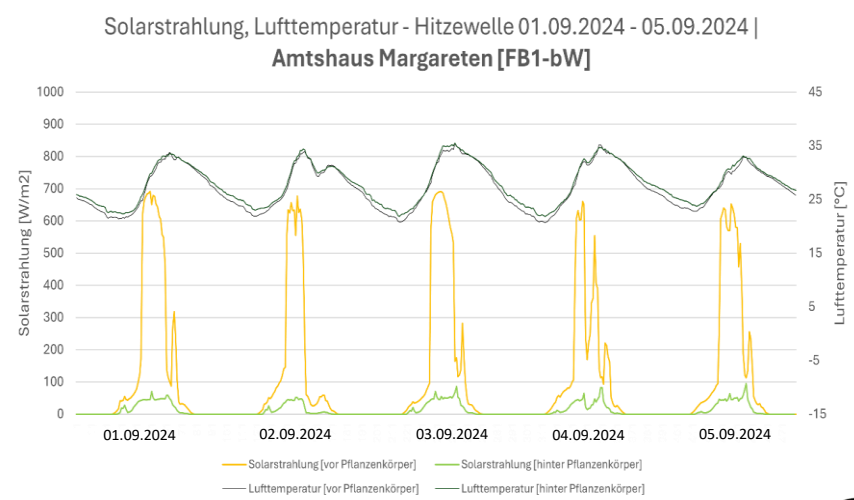


Abbildung 4: Hitzewelle 01.09. – 05.09.2024

Pflanzenphysiologische und klimatische Parameter (Mittelwerte)		10.07.24, 09:00 – 17:00, Ø 34,2°C
Kubisches Pflanzvolumen [m³/m²] (n=5)		0,9
Projektiver Deckungsgrad [%] (n=5)		78,8
Deckungsgrad der Zielfläche [%]		82,5
WLAI (n=15)		3,4
Stom. Leitfähigkeit [mmol m-2 s-1] (n=25)		252,4
Δ Lufttemperatur vor/hinter Begrünung [°C]		0,2
Δ absolute Luftfeuchte vor/hinter Begrünung [g/m³] (Veränderung in %)		
Bioshading Coefficient (Grünverschattungsfaktor)		0,1
Transmission		15,0
Reflexion		28,0
Absorption		57,0

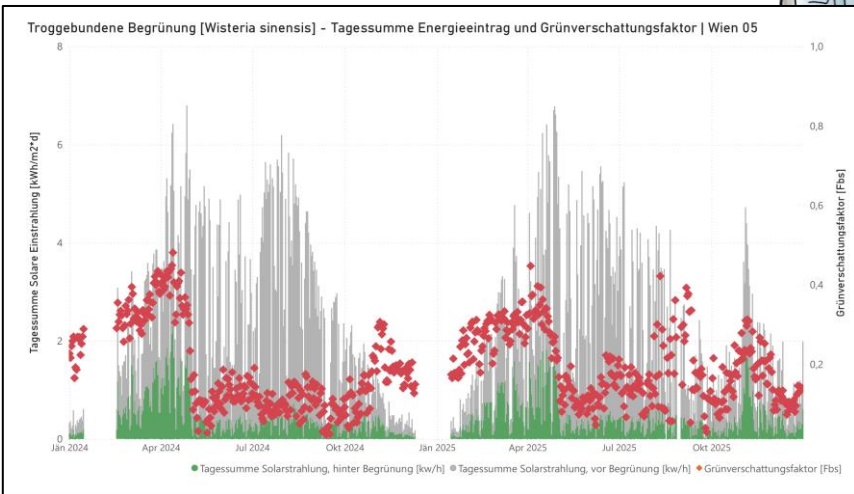


Abbildung 5: Jahresstrahlung – Tagessumme Energieeintrag und Grünverschattungsfaktor [F_{bs}]

Bürogemeinschaft Kräfftner
[FB2-bP]

Gebäudetyp: Wohngebäude, Büro
Gebäudenutzung: privat + halböffentlich
Baujahr/Bauperiode: 1850 - 1896

Begrünungsart: bodengebundene Fassadenbegrünung
Errichtung der Begrünung: nicht bekannt
Exposition: Ost + West
Pflanzenarten: *Parthenocissus tricuspidata*, *Hedera helix*



Messjahr: 2024 [links], 2023 [rechts]

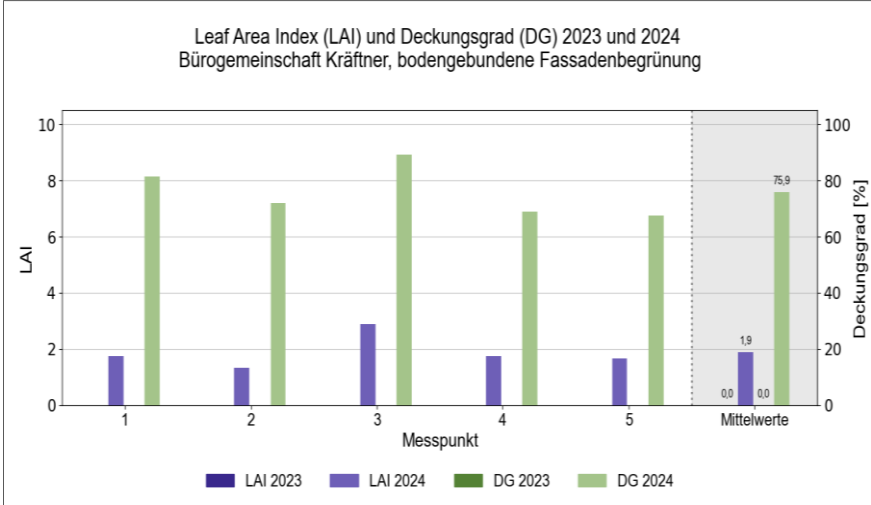


Abbildung 1: WLAI und projektiver Deckungsgrad, *P. tricuspidata* (n=5)

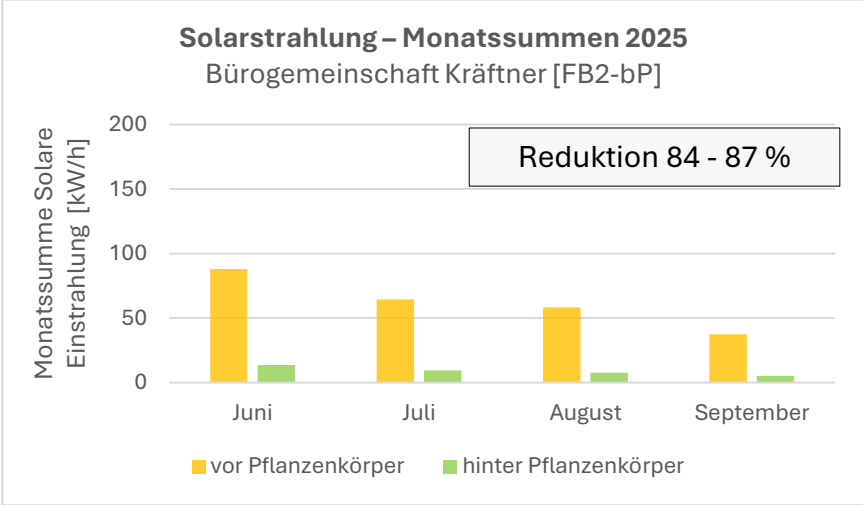


Abbildung 2: Strahlungsreduktion, Juni – September 2025

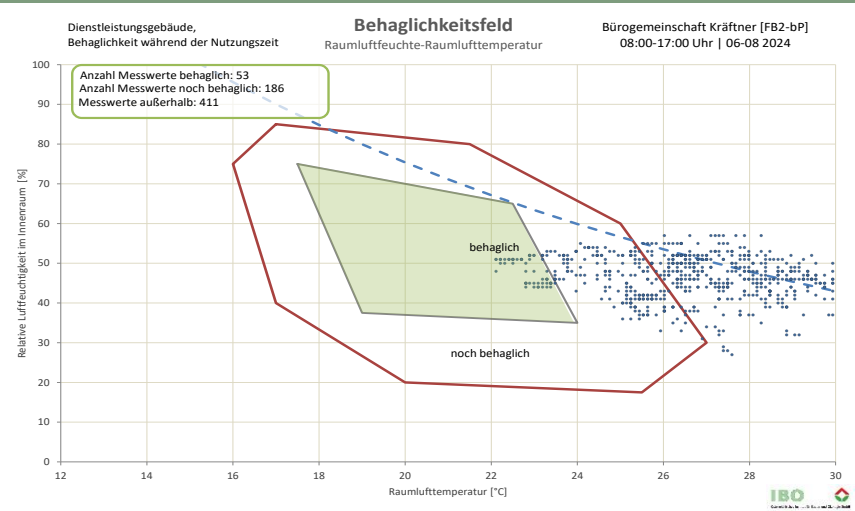


Abbildung 3: Behaglichkeitsfeld, 06 bis 09/2024

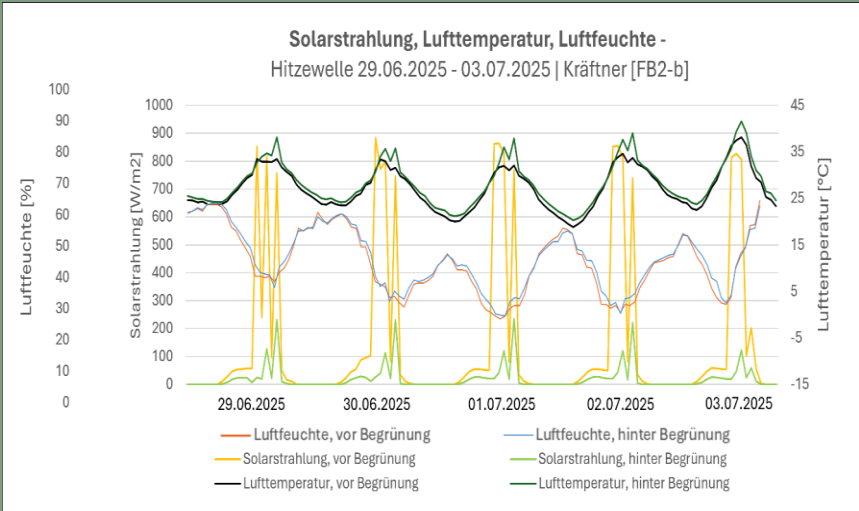


Abbildung 4: Hitzewelle 29.06. – 03.07.2025

Pflanzenphysiologische und klimatische Parameter (Mittelwerte)		04.09.24, 09:00 – 17:00, Ø 30,0 °C
Kubisches Pflanzvolumen [m³/m²] (n=5)		0,2
Projektiver Deckungsgrad [%] (n=5)		75,9
Deckungsgrad der Zielfläche [%]		90,0
WLAI (n=15)		1,9
Stom. Leitfähigkeit [mmol m-2 s-1] (n=25)		26,2
Δ Lufttemperatur vor/hinter Begrünung [°C]		0,4
Δ absolute Luftfeuchte vor/hinter Begrünung [g/m³] (Veränderung in %)		-1,1
Bioshading Coefficient (Grünverschattungsfaktor)		0,3
Transmission		25,7
Reflexion		14,8
Absorption		59,5

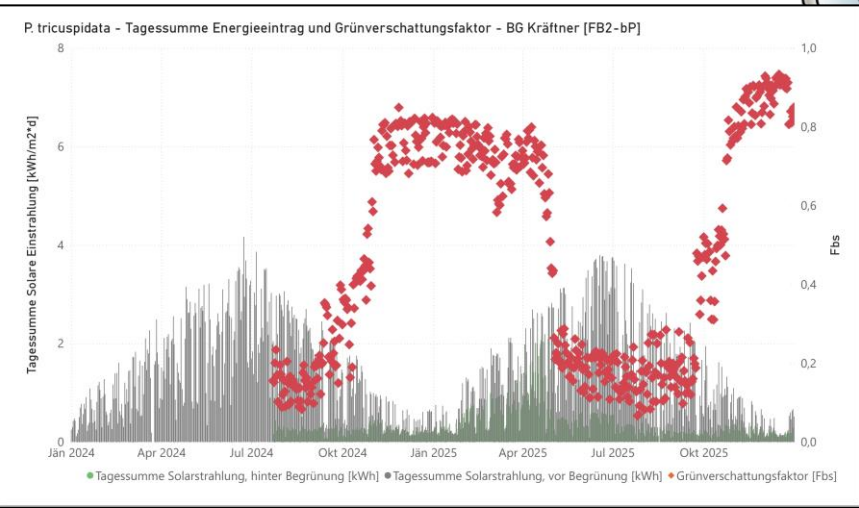


Abbildung 5: Jahresstrahlung – Tagessumme Energieeintrag und Grünverschattungsfaktor [F_{bs}]



Wien Energie [FB3-m]

Gebäudetyp: Büro + Gewerbe
Gebäudenutzung: privat
Baujahr/Bauperiode: 1950 - 1960

Begrünungsart: modulare Begrünung
Errichtung der Begrünung: 2021
Exposition:
Pflanzenarten: unter anderem: *Heuchera sanguinea* , *Festuca glauca*, *Lavandula angustifolia* , *Geranium cantabrigiense*



Messjahr: 2024

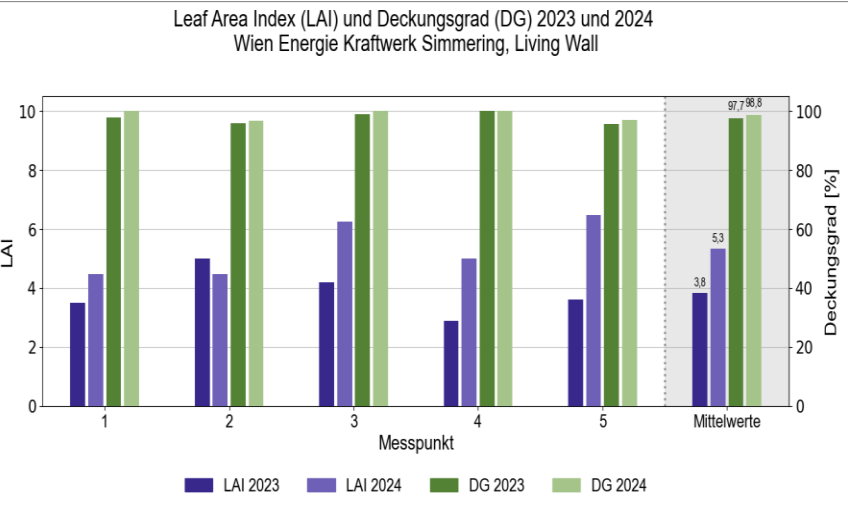


Abbildung 1: WLAI und proj. Deckungsgrad, Living Wall System (n=5)

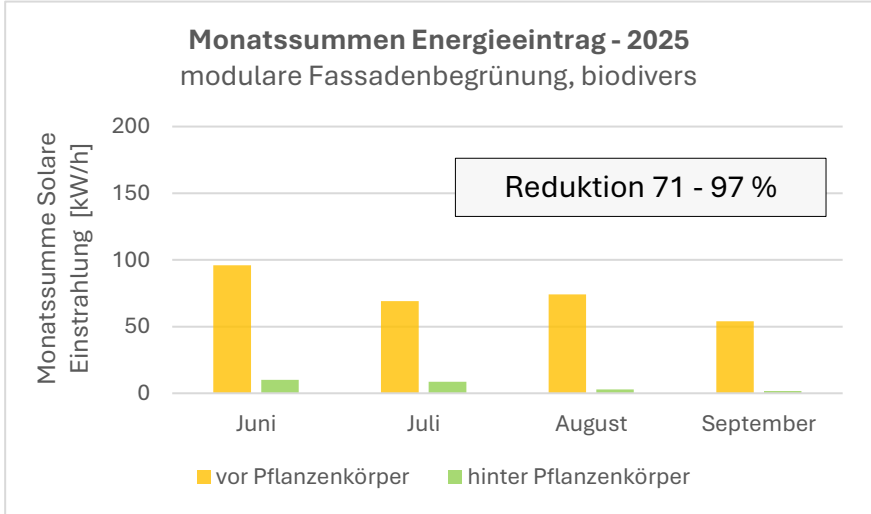


Abbildung 2: Strahlungsreduktion, Juni – September 2025

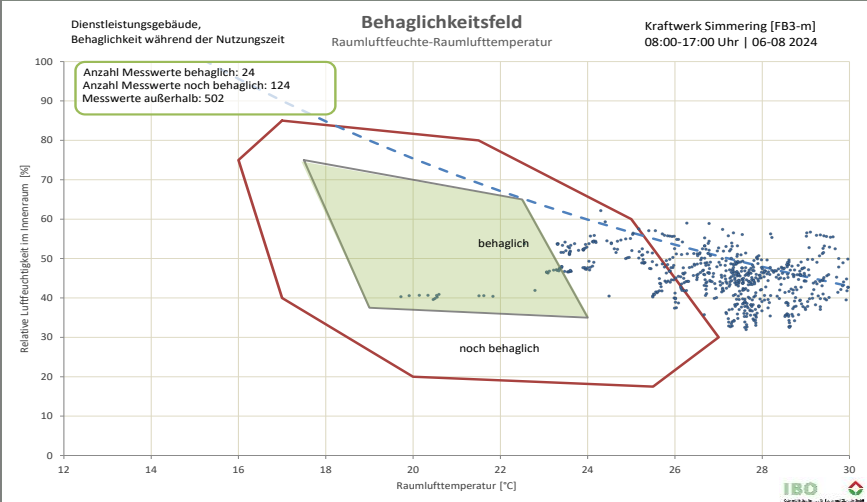


Abbildung 3: Beaglichkeitsfeld, 06 - 09/2024

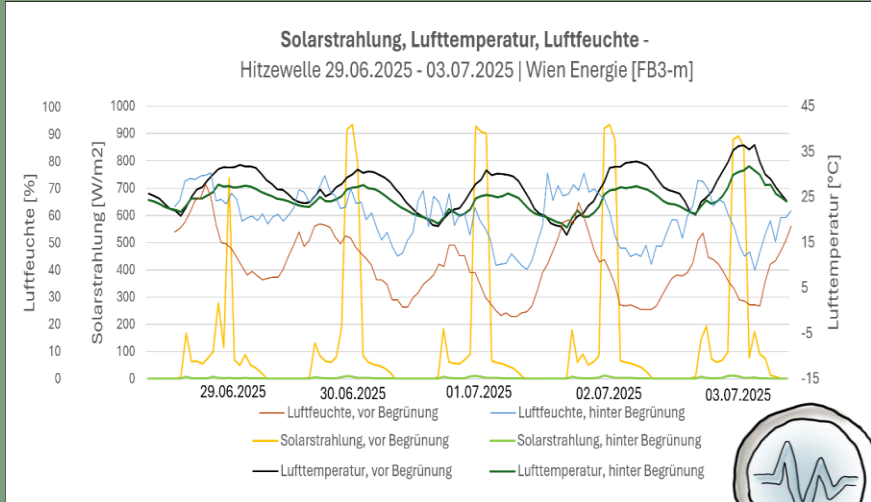


Abbildung 4: Hitzewelle 29.06. – 03.07.2025

Pflanzenphysiologische und klimatische Parameter (Mittelwerte)	31.07.24, 09:00 – 17:00, Ø 29,7 °C
Kubisches Pflanzvolumen [m³/m²] (n=5)	0,3
Projektiver Deckungsgrad [%] (n=5)	96,0
Deckungsgrad der Zielfläche [%]	100,0
WLAI (n=15)	4,2
Stom. Leitfähigkeit [mmol m-2 s-1] (n=25)	112,2
Δ Lufttemperatur vor/hinter Begrünung [°C]	-1,1
Δ absolute Luftfeuchte vor/hinter Begrünung [g/m³] (Veränderung in %)	-0,9 (-8,8 %)
Bioshading Coefficient (Grünverschattungsfaktor)	0,3
Transmission	25,0
Reflexion	11,0
Absorption	64,0

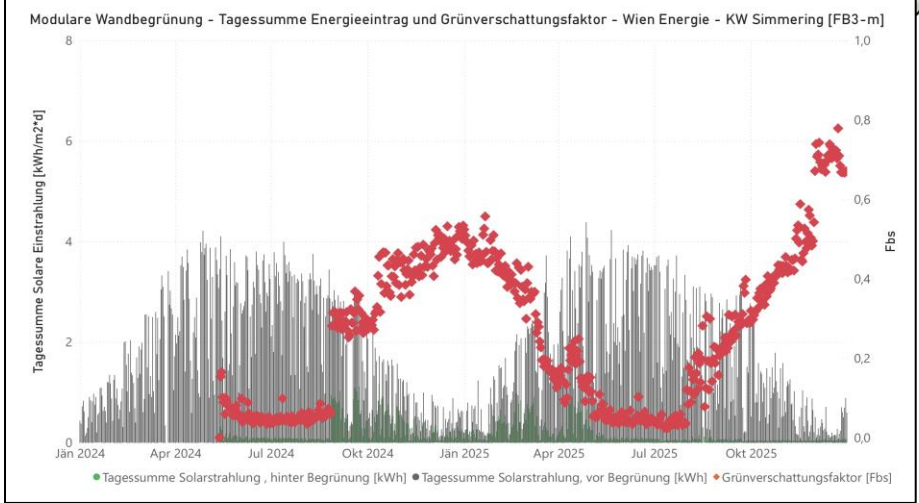


Abbildung 5: Jahresstrahlung – Tagessumme Energieeintrag und Grünverschattungsfaktor [F_{bs}]

MA48 Gürtel [FB4-w]

Gebäudetyp: öffentlich + halböffentlich
Gebäudenutzung: Magistrat + Büro
Baujahr/Bauperiode: 1968

Begrünungsart: wandgebundene Fassadenbegrünung
Errichtung der Begrünung: 2006
Exposition: S-W
Pflanzenarten: unter anderem: *Sesleria sp.*, *Achillea millefolium*, *Thymus sp.*, *Iberis sp.*, *Dianthus sp.*, *Nepeta fassenii*



Messjahr: 2023

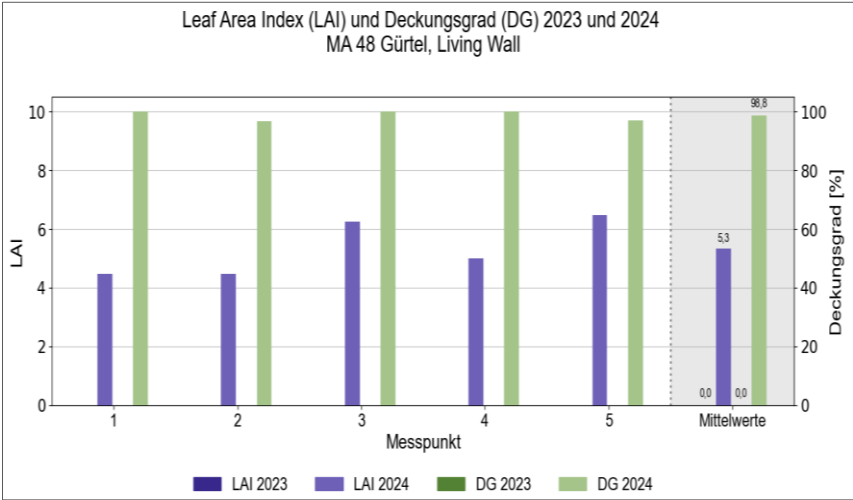


Abbildung 1: WLAI und projektiver. Deckungsgrad, Living Wall System (n=5)

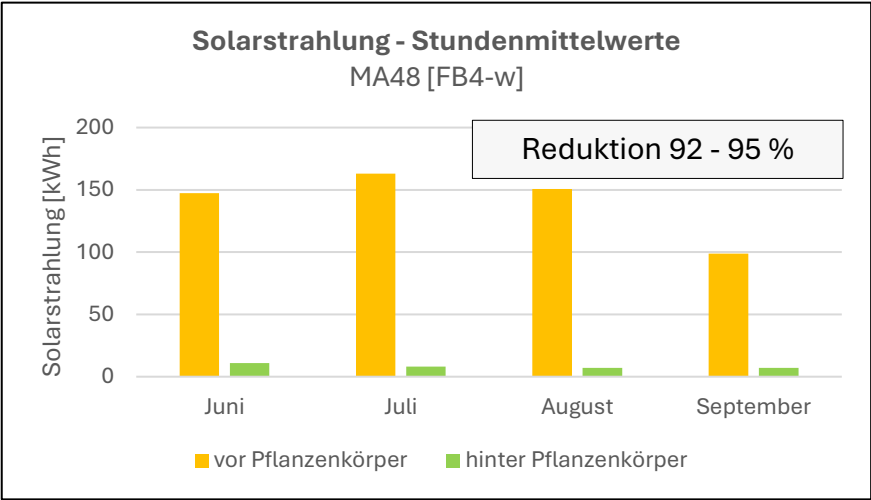


Abbildung 2: Strahlungsreduktion, Juni – September 2024

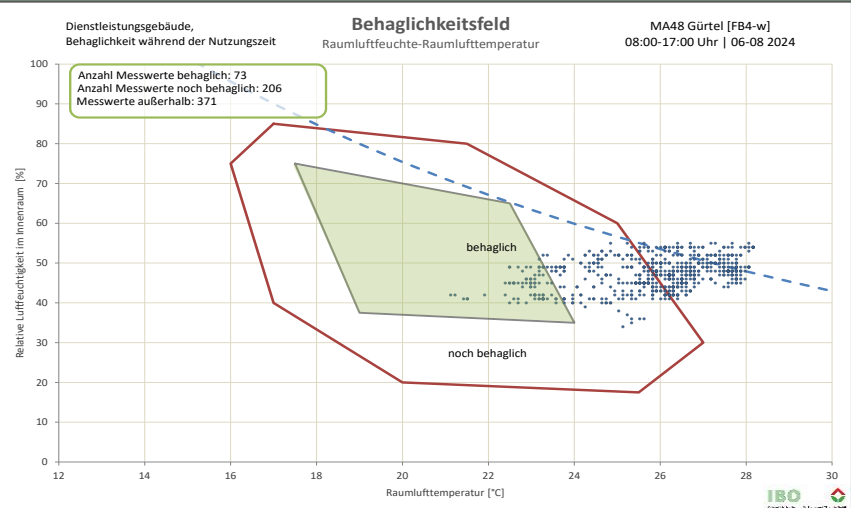


Abbildung 3: Behaglichkeitsfeld, 06 bis 09/2024

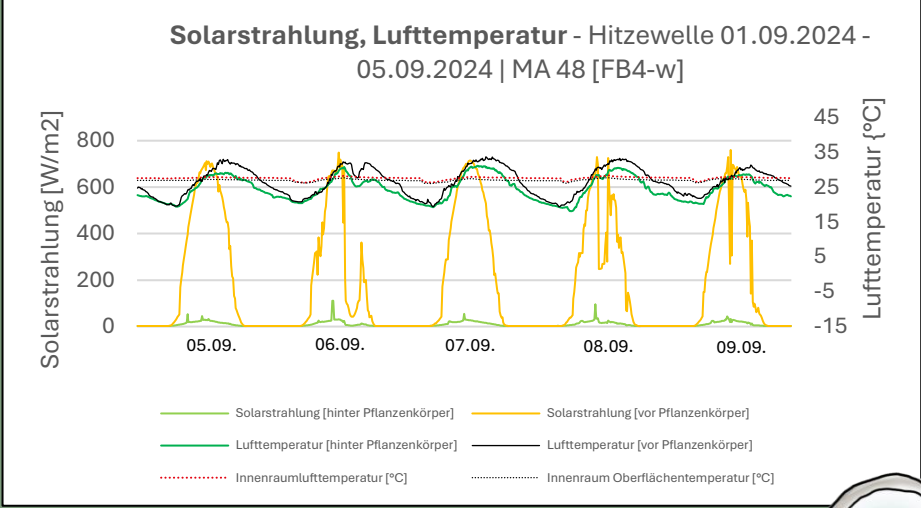


Abbildung 4: Hitzewelle 01.09. – 05.09.2024

Pflanzenphysiologische und klimatische Parameter (Mittelwerte)	20.08.24, 09:00 – 17:00, Ø 30,0 °C
Kubisches Pflanzvolumen [m³/m²] (n=5)	0,7
Projektiver Deckungsgrad [%] (n=5)	98,8
Deckungsgrad der Zielfläche [%]	100,0
WLAI (n=15)	45,3
Stom. Leitfähigkeit [mmol m-2 s-1] (n=25)	420,5
Δ Lufttemperatur vor/hinter Begrünung [°C]	-1,3
Δ absolute Luftfeuchte vor/hinter Begrünung [g/m³] (Veränderung in %)	-2,6 (-17,5 %)
Bioshading Coefficient (Grünverschattungsfaktor)	0,1
Transmission	6,0
Reflexion	15,1
Absorption	78,9

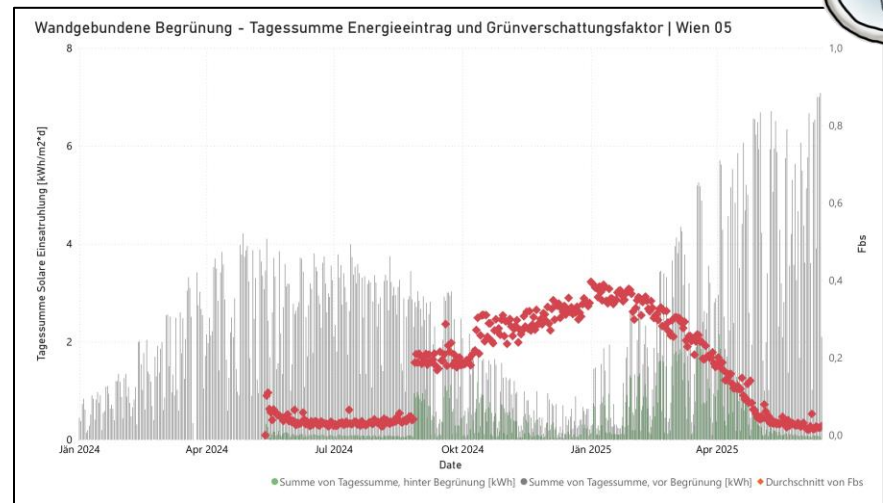
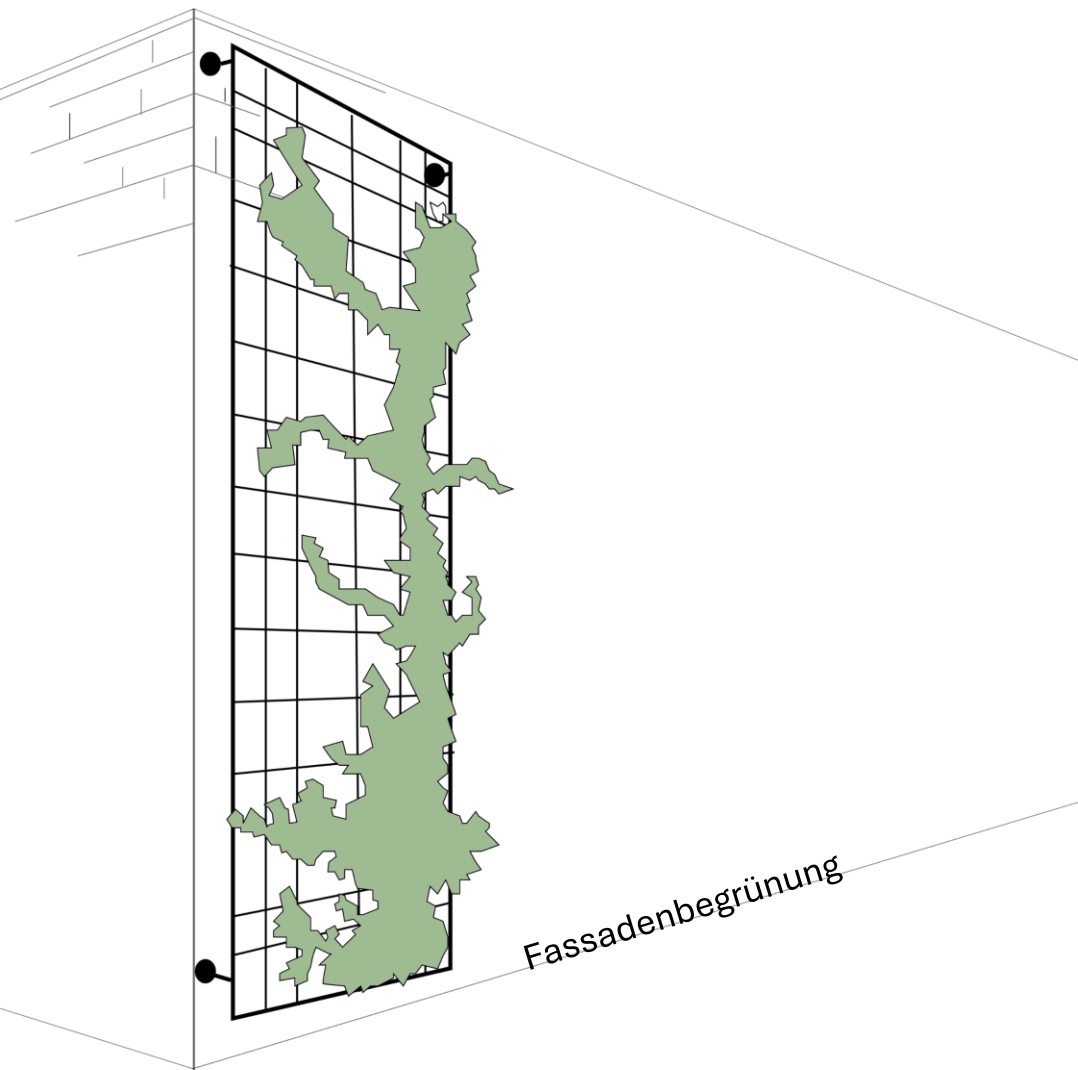


Abbildung 5: Jahresstrahlung – Tagessumme Energieeintrag und Grünverschattungsfaktor [F_{bs}]

Poster-Booklet

Fassadenbegrünungen – Messkampagnen



Lichtblau-Wagner [FB5-bP]

Gebäudetyp: Gründerzeitgebäude
Gebäudenutzung: privat [Wohngebäude]
Baujahr/Bauperiode: 19. Jhd.

Begrünungsart: bodengebundene Fassadenbegrünung
Errichtung der Begrünung: 2009/2010
Exposition: Westen
Pflanzenarten: *Parthenocissus tricuspidata*



Messjahr: 2024

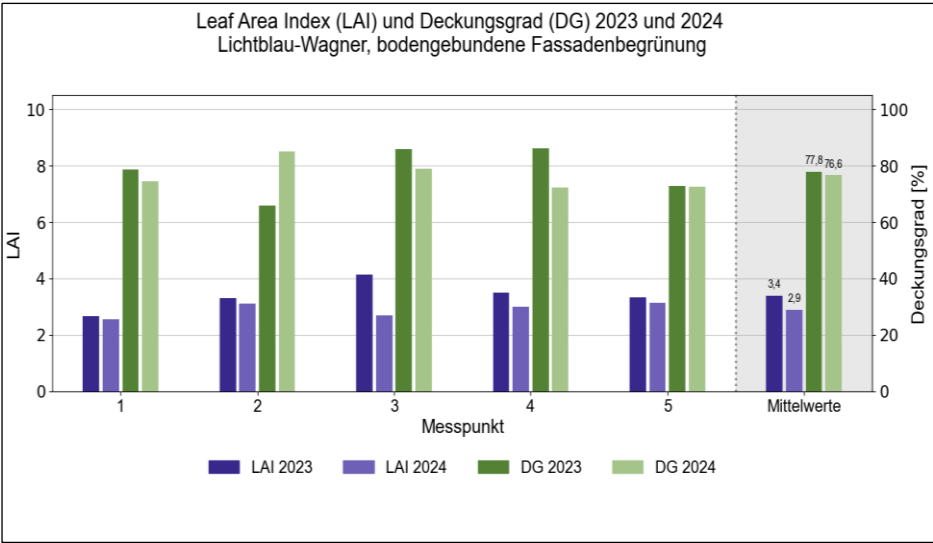


Abbildung 1: WLAI und projektiver Deckungsgrad, *P. tricuspidata* (n=5) (25.07.2024)

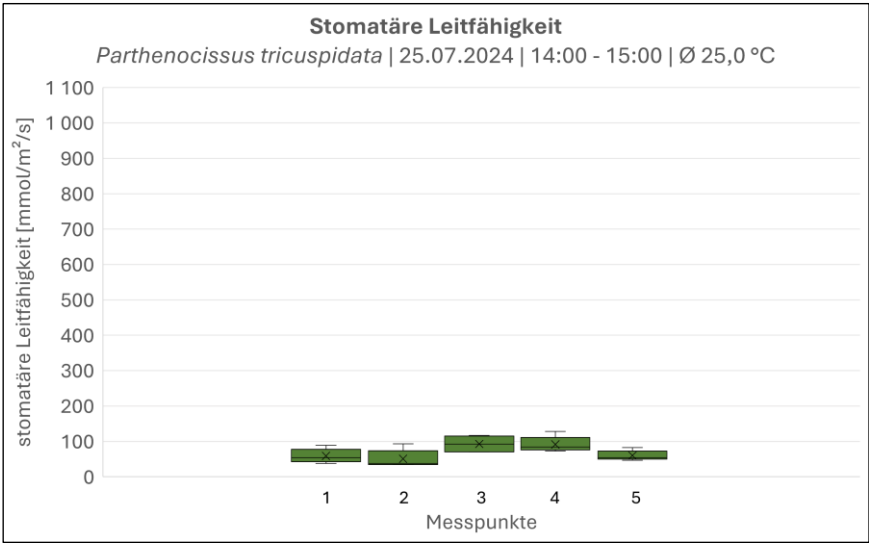
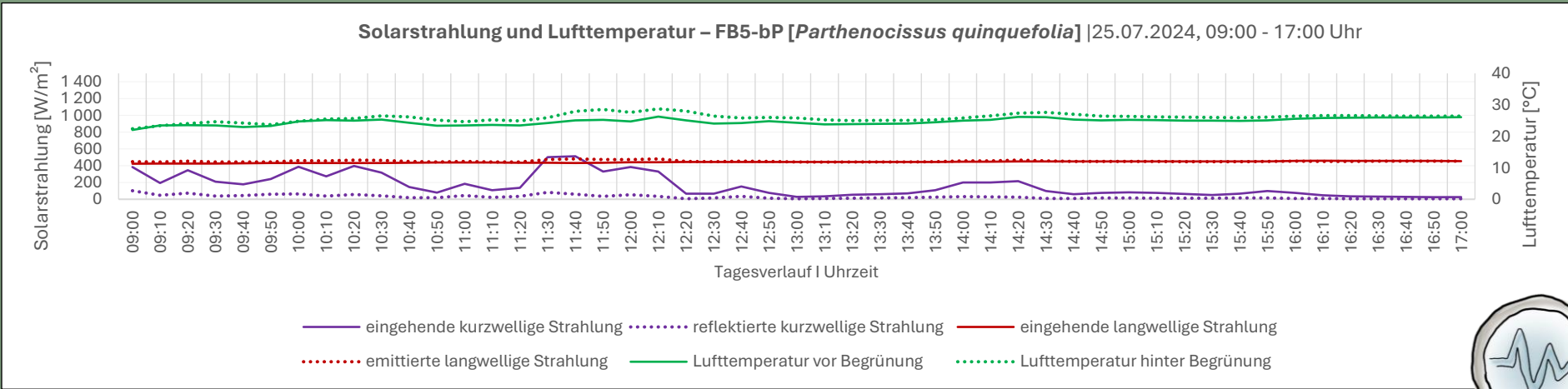


Abbildung 2: Stom. Leitfähigkeit, *P. tricuspidata* (n=25) (25.07.2024)



Pflanzenphysiologische und klimatische Parameter (Mittelwerte)		25.07.24, 09:00 – 17:00, Ø 24,7 °C
Kubisches Pflanzvolumen [m³/m²] (n=5)		0,1
Projektiver Deckungsgrad [%] (n=5)		77,8
Deckungsgrad der Zielfläche [%]		
WLAI (n=15)		3,4
Stom. Leitfähigkeit [mmol m-2 s-1] (n=25)		70,8
Δ Lufttemperatur vor/hinter Begrünung [°C]		-1,2
Δ absolute Luftfeuchte vor/hinter Begrünung [g/m³] (Veränderung in %)		0,2 (2,0 %)
Bioshading Coefficient (Grünverschattungsfaktor)		0,3
Transmission		19,1
Reflexion		33,6
Absorption		47,3

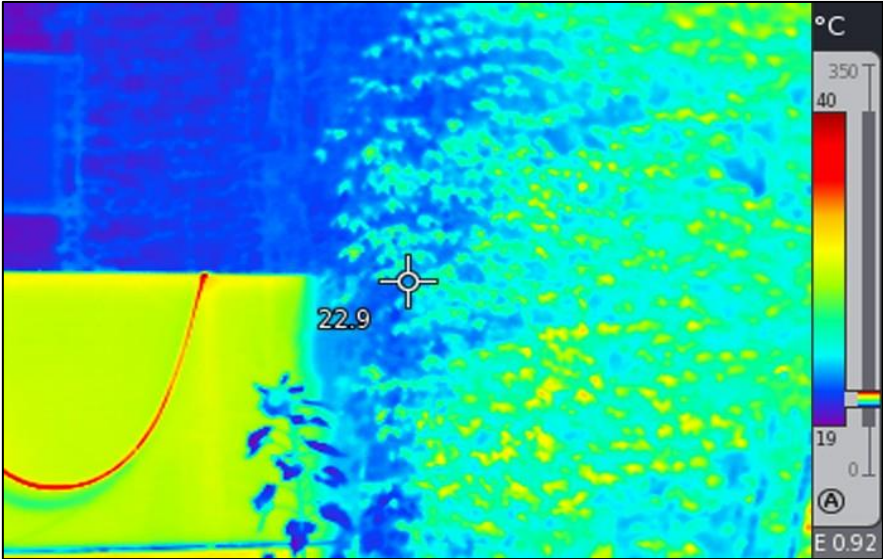


Abbildung 5: Infrarotbild Glasscheibe und *P. tricuspidata* (02.08.2023, 12:39 Uhr, Ø26,6°C) Lufttemperatur

Privathaus Ternitz [FB6-bP]

Gebäudetyp: privat
Gebäudenutzung: Wohngebäude
Baujahr/Bauperiode: 1900, Umbau 1960

Begrünungsart: bodengebundene Fassadenbegrünung
Errichtung der Begrünung: 1960
Exposition: W
Pflanzenarten: *Parthenocissus tricuspidata*



Messjahr: 2023

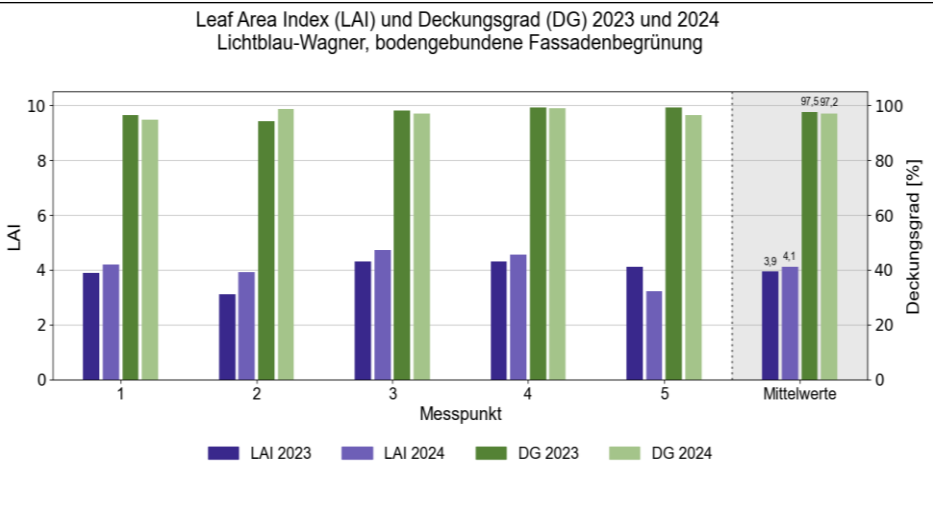


Abbildung 1: WLAI und projektiver Deckungsgrad, *P. tricuspidata* (n=5) (19.07.2024)

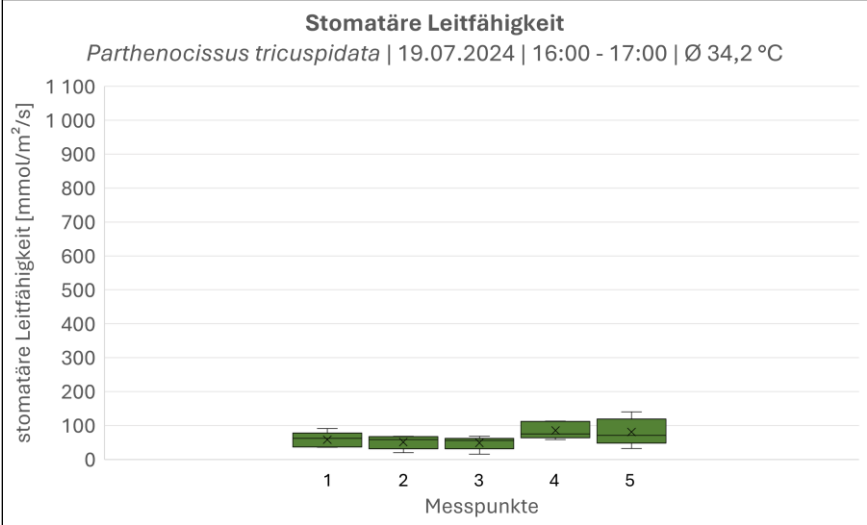
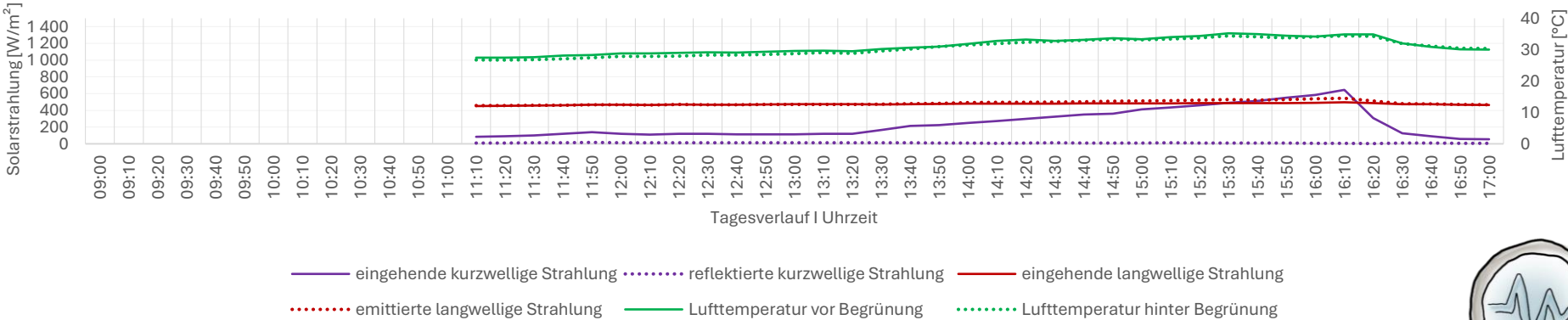


Abbildung 2: Stom. Leitfähigkeit, *P. tricuspidata* (n=25) (25.07.2024)

Solarstrahlung und Lufttemperatur – FB6-bP [*Parthenocissus quinquefolia*] | 19.07.2024, 09:00 - 17:00 Uhr



Pflanzenphysiologische und klimatische Parameter (Mittelwerte)		19.07.24, 09:00 – 17:00, Ø 31,2°C
Kubisches Pflanzvolumen [m³/m²] (n=5)		0,4
Projektiver Deckungsgrad [%] (n=5)		97,2
Deckungsgrad der Zielfläche [%]		100,0
WLAI (n=15)		4,1
Stom. Leitfähigkeit [mmol m-2 s-1] (n=25)		65,0
Δ Lufttemperatur vor/hinter Begrünung [°C]		-0,5
Δ absolute Luftfeuchte vor/hinter Begrünung [g/m³] (Veränderung in %)		0,1 (0,9 %)
Bioshading Coefficient (Grünverschattungsfaktor)		0,3
Transmission		35,5
Reflexion		6,8
Absorption		58,7

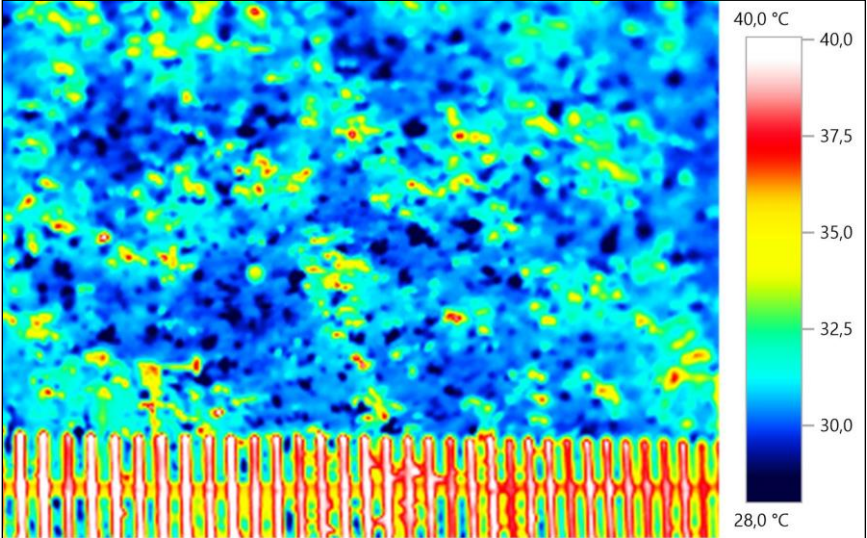


Abbildung 5: Infrarotbild von *P. tricuspidata* und Holzzaun, 19.07.2024, 14:48 | Ø 31,2 °C Lufttemperatur

BH Korneuburg [FB7-bW]

Gebäudetyp: Bezirkshauptmannschaft + Büro

Gebäudenutzung: öffentlich + halböffentlich

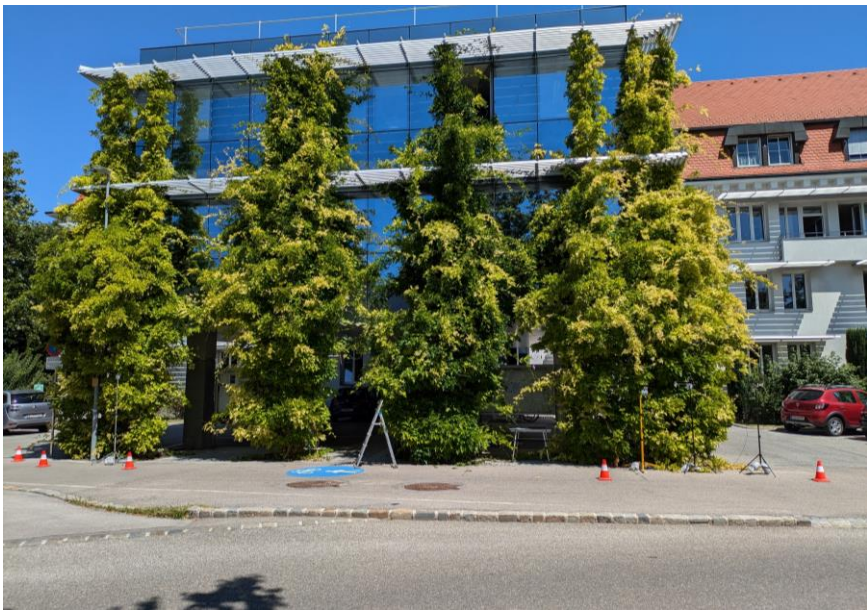
Baujahr/Bauperiode: 1960

Begrünungsart: bodengebundene Fassadenbegrünung

Errichtung der Begrünung: 2003

Exposition:

Pflanzenarten: *Wisteria sinensis*



Messjahr: 2024

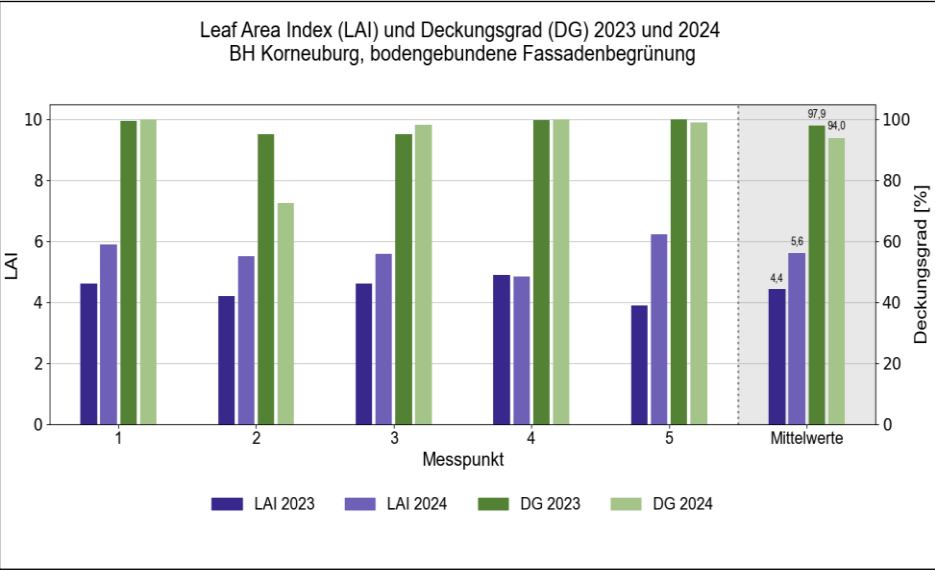


Abbildung 1: WLAI und projektiver Deckungsgrad, *W. sinensis* (n=5)

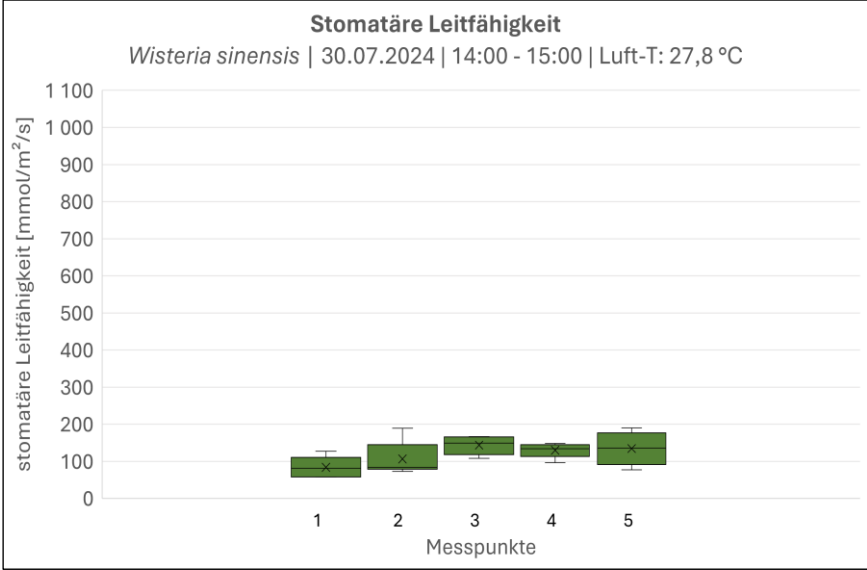
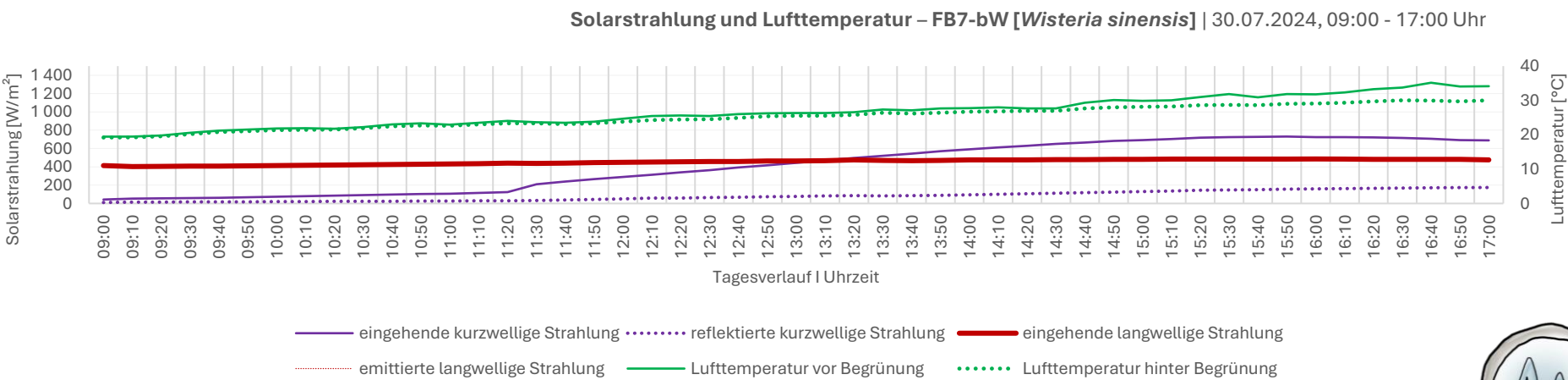


Abbildung 2: Stomatäre Leitfähigkeit [mmol/m²/s] (n=25) 30.07.2024, 14:00 – 15:00



Pflanzenphysiologische und klimatische Parameter (Mittelwerte)	30.07.24, 09:00 – 17:00, Ø 26,6 °C
Kubisches Pflanzvolumen [m³/m²] (n=5)	1,5
Projektiver Deckungsgrad [%] (n=5)	94,9
Deckungsgrad der Zielfläche [%]	100,0
WLAI (n=15)	5,6
Stom. Leitfähigkeit [mmol m-2 s-1] (n=25)	118,9
Δ Lufttemperatur vor/hinter Begrünung [°C]	-1,4
Δ absolute Luftfeuchte vor/hinter Begrünung [g/m³] (Veränderung in %)	0,3 (- 3,4 %)
Bioshading Coefficient (Grünverschattungsfaktor)	0,3
Transmission	24,8
Reflexion	21,0
Absorption	54,2

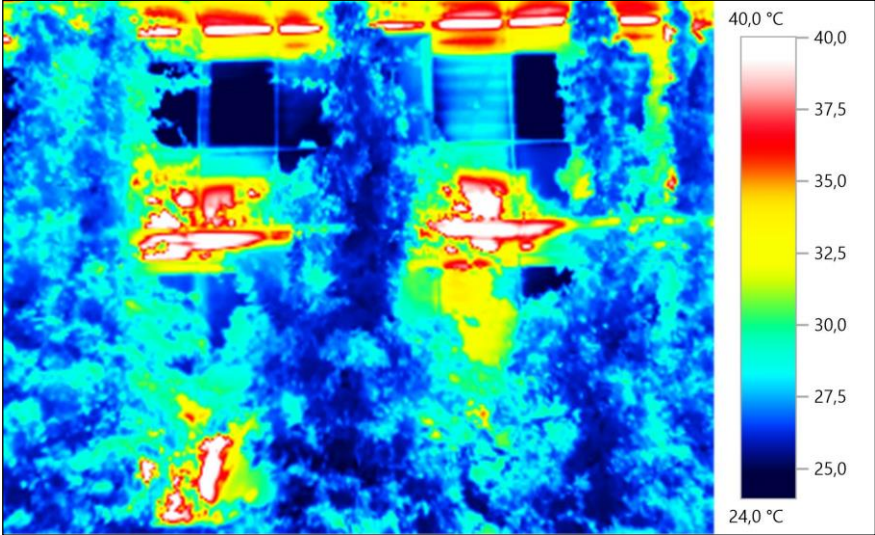


Abbildung 5: Infrarotbild von *W. sinensis* + Gebäude 30.07.2024, 13:40 | Ø 26,6 °C
Lufttemperatur

Hotel Gilbert [FB8-m]

Gebäudetyp: Gewerbe + Hotel
Gebäudenutzung: halböffentlich
Baujahr/Bauperiode: 1840 - 1914

Begrünungsart: wandgebundene Fassadenbegrünung
Errichtung der Begrünung: 2021
Exposition: O
Pflanzenarten: biodivers



Messjahr 2024 [rechts]

Pflanzenphysiologische und klimatische Parameter (Mittelwerte) *	12.08.24, 09:00 – 14:00, Ø 27,9 °C
Kub. Pflanzvolumen [m³/m²] (n=5)	0,2
Zieldeckungsgrad (%)	100,0
WLAI (n=15)	1,8
Stom. Leitfähigkeit [mmol m-2 s-1] (n=25)	139,9

* übrige Kennwerte bei diesem Messobjekt nicht verfügbar

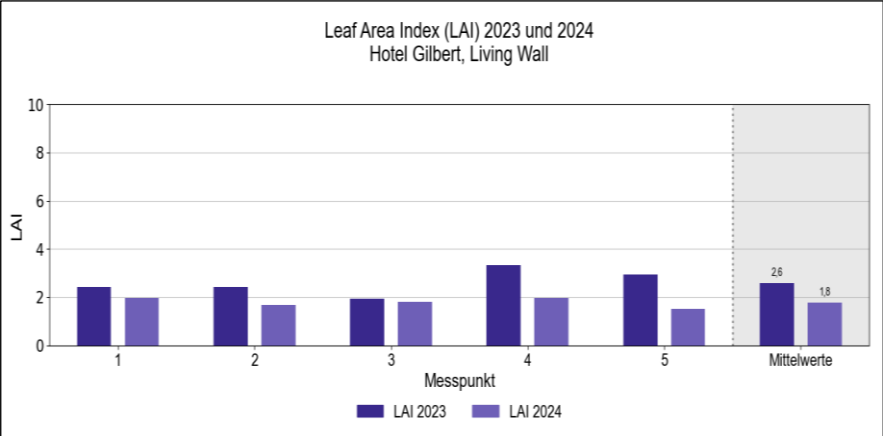


Abbildung 1: WLAI, biodivers (n=5) (2024 und 2025)

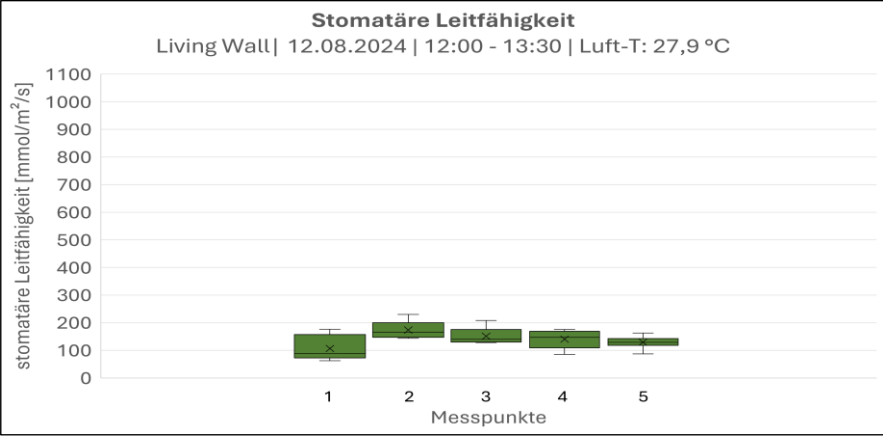


Abbildung 1: Stomatäre Leitfähigkeit, biodivers (n=5)

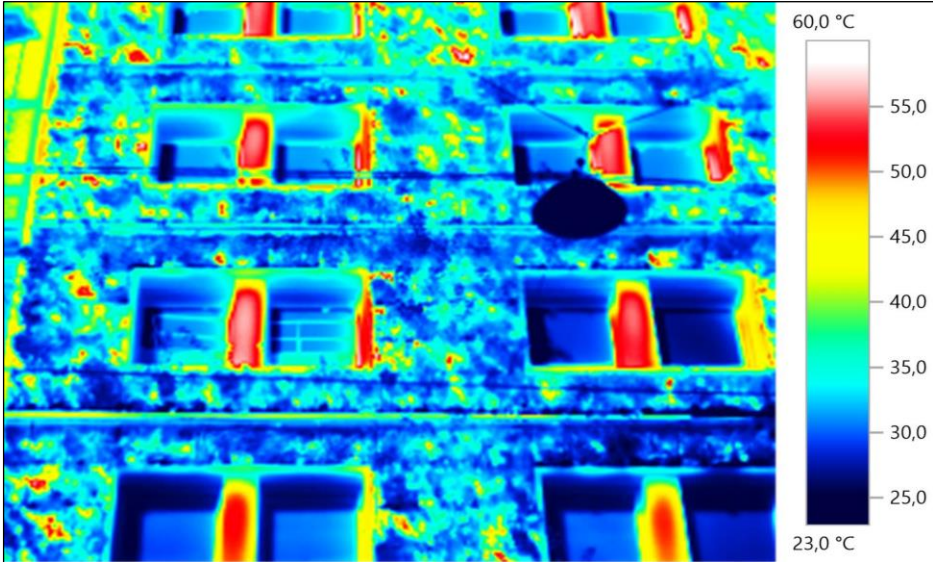


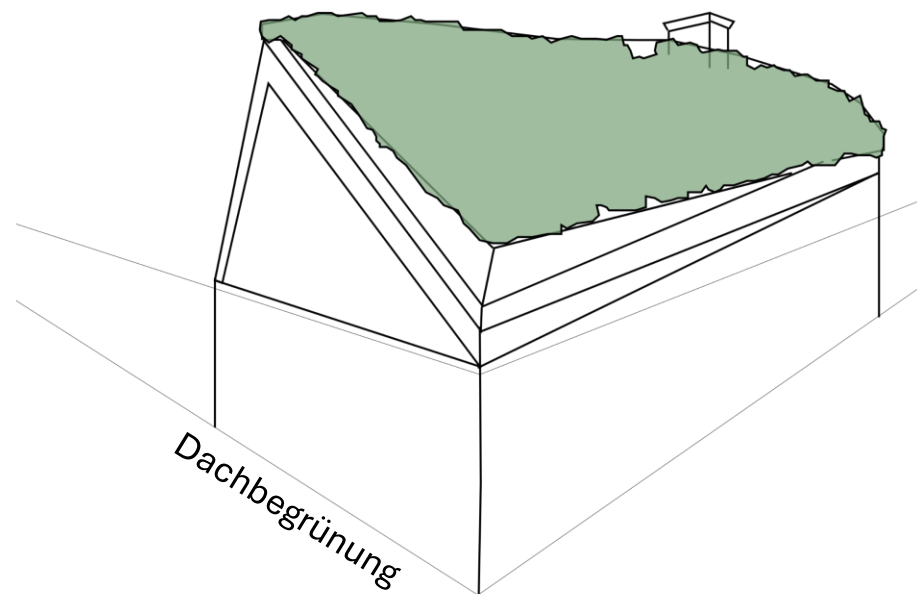
Abbildung 1: Infrarotbild von Living Wall und Fassadenelemente, 12.08.2024, 09:58 | Ø 27,9 °C Lufttemperatur



Abbildung 2: Ausschnitt von Living Wall und Fassadenelemente, 12.08.2024, 09:58 | Ø 27,9 °C Lufttemperatur °

Poster-Booklet

Dachbegrünungen – Dauermessobjekte



Steinbauer Development
[DB1-e]

Gebäudetyp: Mietshaus
Gebäudenutzung: Büro [sowie Wohnen in unteren Geschossen]
Baujahr/Bauperiode: 1880

Begrünungsart: extensive Dachbegrünung
Errichtung der Begrünung: 1996
Pflanzenarten: Sukkulenten und Kräuter



Messjahr: 2024 [links], 2023 [rechts]

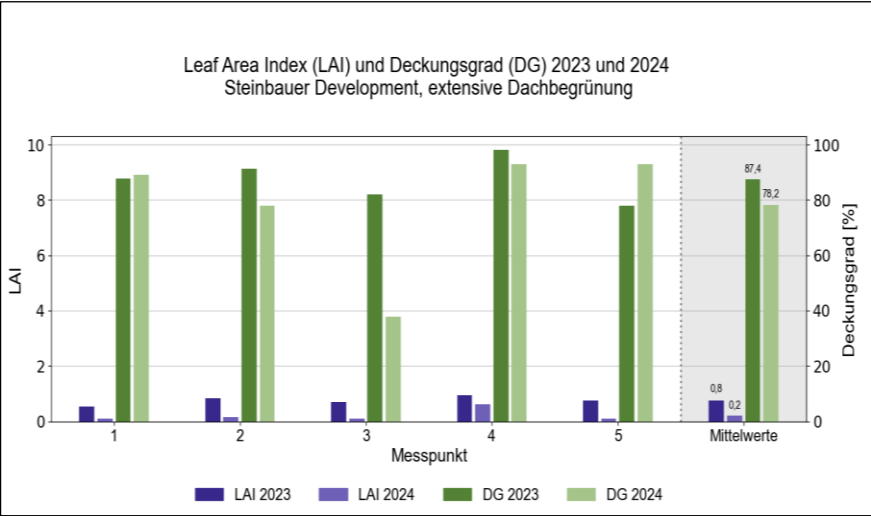


Abbildung: LAI und projektiver Deckungsgrad [%] von extensiver Dachbegrünung (n=5) 05.07.2024, 13:00 – 14:00 Uhr

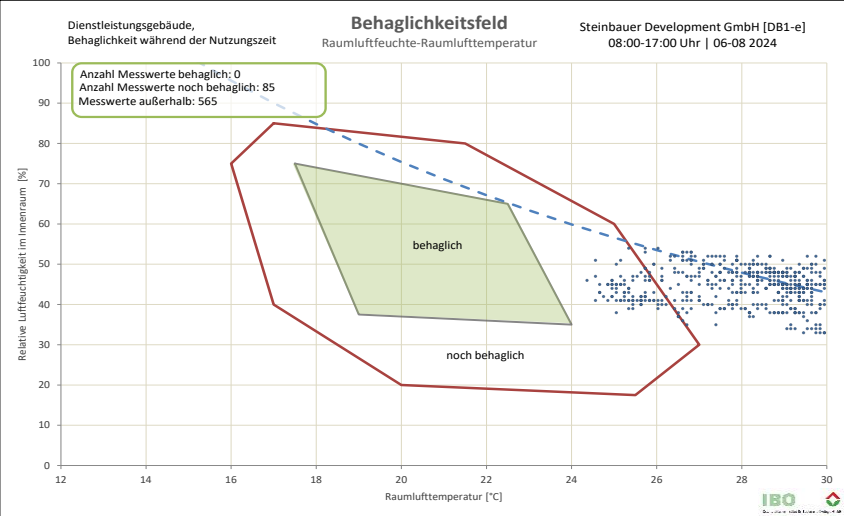


Abbildung 2: Behaglichkeitsfeld Raumluftfeuchte und Raumlufttemperatur, Juni – September 2024

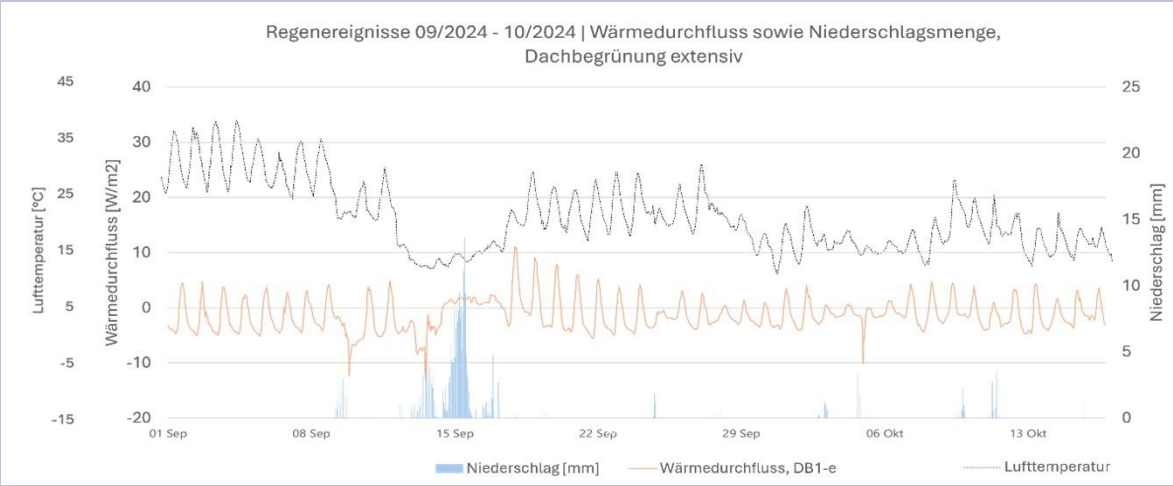


Abbildung 4: Regenereignis + vor- und nachfolgende Trockenperiode, 01.09.-15.10.2024

Pflanzenphysiologische und klimatische Parameter (Mittelwerte)		05.07.24, 09:00 – 17:00, Ø 26,6°C
Kubisches Pflanzvolumen [m³/m²] (n=5)		0,1
Projektiver Deckungsgrad [%] (n=5)		78,2
Deckungsgrad der Zielfläche [%]		87,0
WLAI (n=15)		0,2
Stom. Leitfähigkeit [mmol m-2 s-1] (n=25)		n.a.
Δ Lufttemperatur vor/hinter Begrünung [°C]		-1,3
Δ absolute Luftfeuchte vor/hinter Begrünung [g/m³] (Veränderung in %)		0,9 (8,6 %)
Bioshading Coefficient (Grünverschattungsfaktor)		0,9
Transmission		88,7
Reflexion		18,6
Absorption		n.a.

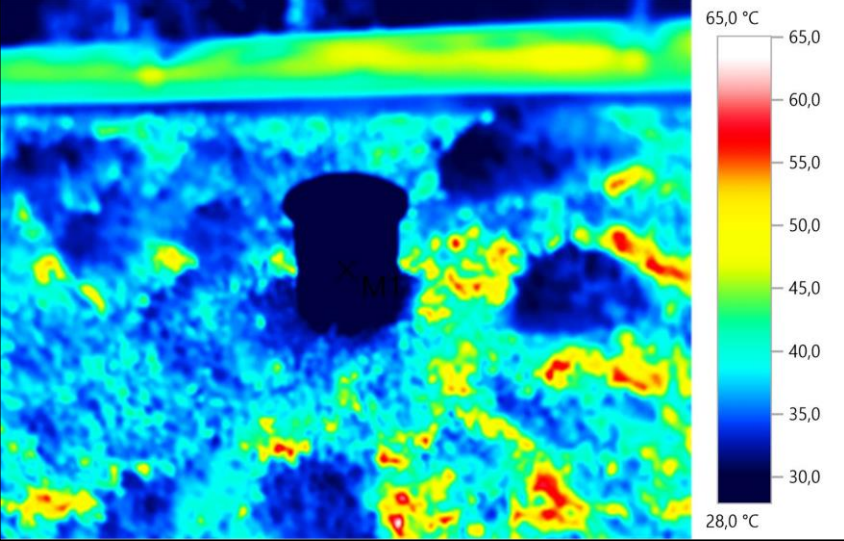


Abbildung 4: Infrarotbild von extensiver Dachbegrünung mit Sensor 05.07.2024, 13:42 | Ø 26,6 °C Lufttemperatur

Steinbauer Development
[DB1-i]

Gebäudetyp: Mietshaus
Gebäudenutzung: Büro [sowie Wohnen in unteren Geschossen]
Baujahr/Bauperiode: 1880

Begrünungsart: intensive Dachbegrünung
Errichtung der Begrünung: 1996
Pflanzenarten: Gräser, Kräuter, Strauch- sowie Baumbestand



Messjahr: 2024 [links], 2023 [rechts]

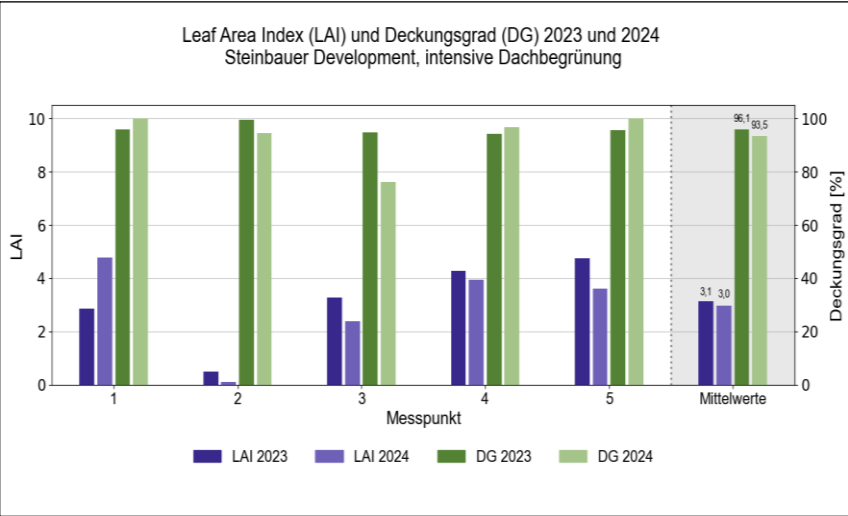


Abbildung: LAI und proj. Deckungsgrad [%] von intensiver Dachbegrünung (n=25) 05.07.2024, 10:00 – 12:00 Uhr

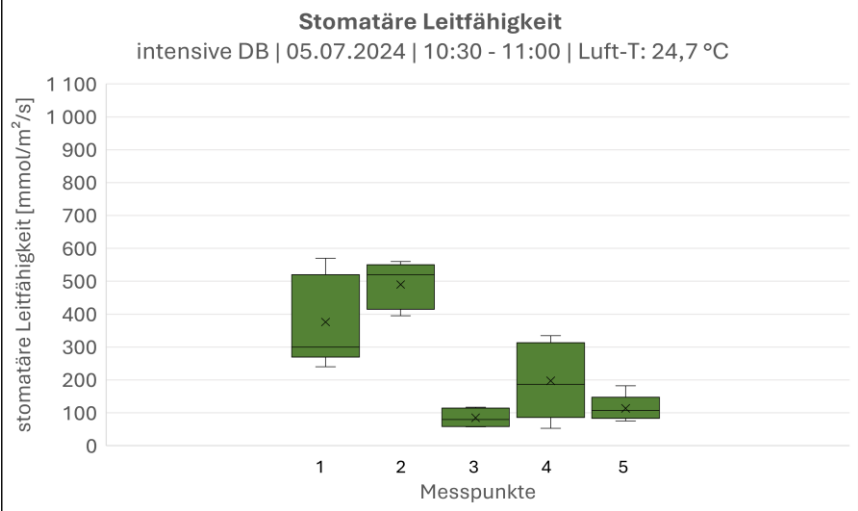


Abbildung2: Stomatäre Leitfähigkeit [mmol/m²/s] (n=25) 05.07.2024, 10:30 – 11:00 Uhr

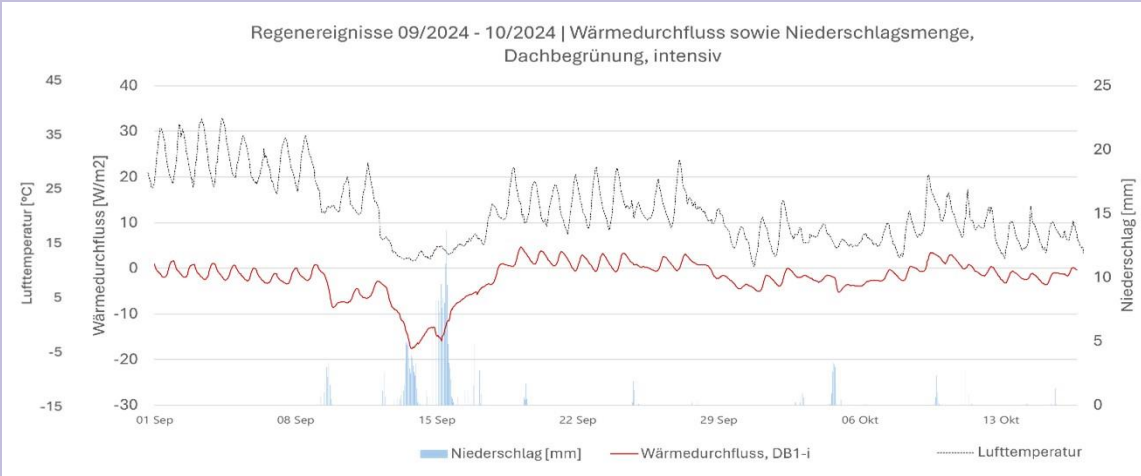


Abbildung 4: Regenereignis + vor- und nachfolgende Trockenperiode, 01.09.-15.10.2024

Pflanzenphysiologische und klimatische Parameter (Mittelwerte)		05.07.24, 09:00 – 17:00, Ø 26,6°C
Kubisches Pflanzvolumen [m³/m²] (n=5)		0,5
Projektiver Deckungsgrad [%] (n=5)		93,5
Deckungsgrad der Zielfläche [%]		100,0
LAI (n=15)		3,0
Stom. Leitfähigkeit [mmol m-2 s-1] (n=25)		252,4
Δ Lufttemperatur vor/hinter Begrünung [°C]		0,0
Δ absolute Luftfeuchte vor/hinter Begrünung [g/m³] (Veränderung in %)		0,9 (8,9 %)
Bioshading Coefficient (Grünverschattungsfaktor)		0,3
Transmission		30,0
Reflexion		6,9
Absorption		63,1

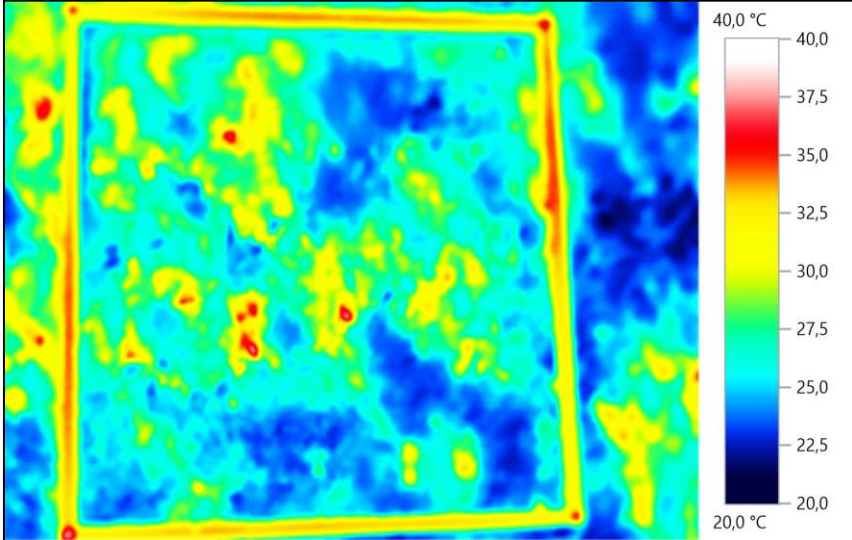


Abbildung 4: Infrarotbild von Rasen mit Messrahmen 05.07.2024, 11:49 | Ø 26,6 °C Lufttemperatur

HTL St. Pölten [DB2-e]

Gebäudetyp: Schule/Ausbildungsstätte
Gebäudenutzung: öffentlich
Baujahr/Bauperiode: 1913

Begrünungsart: reduziert-intensive Dachbegrünung
Errichtung der Begrünung: 2018
Pflanzenarten: Sukkulenten und Kräuter



Messjahr: 2023

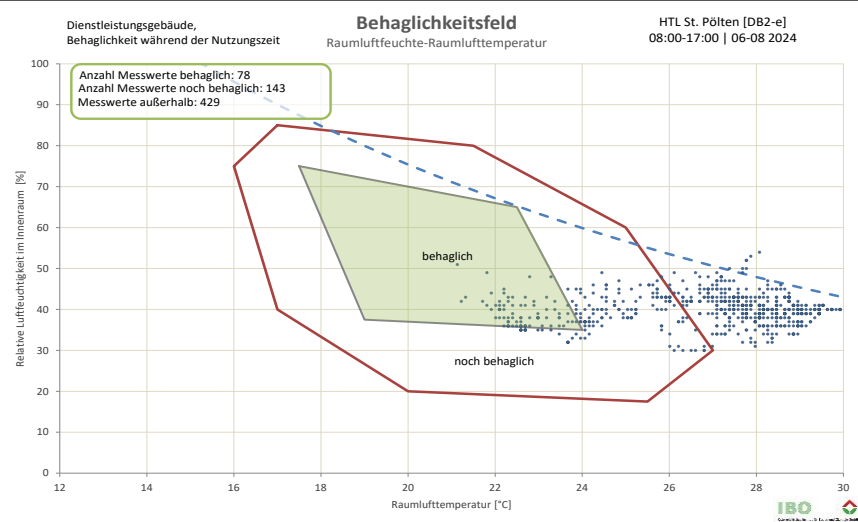
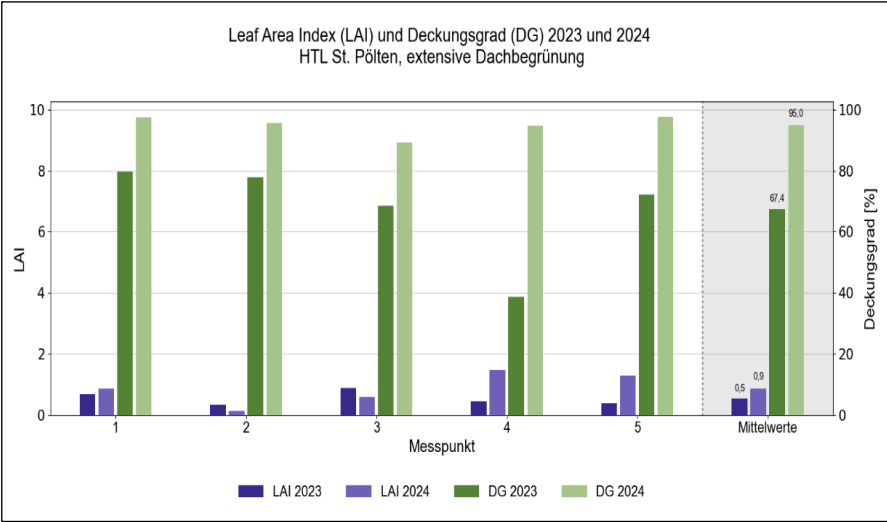


Abbildung 1: LAI und projektiver Deckungsgrad [%] von extensiver Dachbegrünung (n=5) 19.06.2024, 13:00 – 15:00 Uhr

Abbildung 2: Behaglichkeitsfeld (Raumluftfeuchte sowie –temperatur), Juni – September 2024

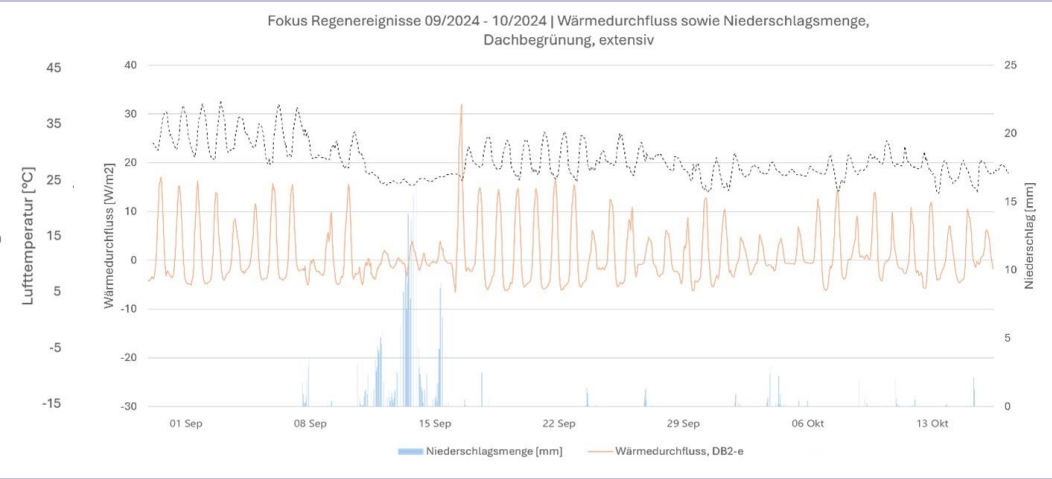


Abbildung 4: Regenereignis + vor- und nachfolgende Trockenperiode, 01.09.-15.10.2024

Pflanzenphysiologische und klimatische Parameter (Mittelwerte)		19.06.24, 09:00 – 17:00, Ø 30,3°C
Kubisches Pflanzvolumen [m³/m²] (n=5)		0,1
Projektiver Deckungsgrad [%] (n=5)		95,0
Deckungsgrad der Zielfläche [%]		99,0
LAI (n=15)		0,9
Stom. Leitfähigkeit [mmol m-2 s-1] (n=25)		n.A
Δ Lufttemperatur vor/hinter Begrünung [°C]		1,6
Δ absolute Luftfeuchte vor/hinter Begrünung [g/m³] (Veränderung in %)		7,7 (45,6 %)
Bioshading Coefficient (Grünverschattungsfaktor)		0,8
Transmission		83,2
Reflexion		12,1
Absorption		n.a.

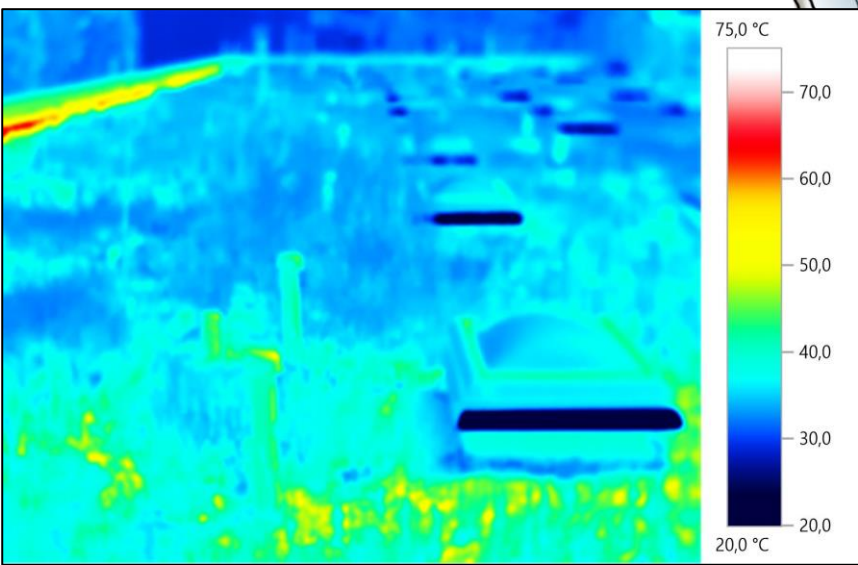


Abbildung 4: Infrarotbild von extensiver Dachbegrünung mit 19.06.2024, 11:49 | Ø 30,3 °C Lufttemperatur

HTL St. Pölten [DB2-ri]

Gebäudetyp: Schule
Gebäudenutzung: öffentlich
Baujahr/Bauperiode: 1913
Wärmedämmung: seit Renovierung vorhanden

Begrünungsart: extensive Dachbegrünung
Errichtung der Begrünung: 2018
Pflanzenarten: Gräser und Kräuter



Messjahr: 2023

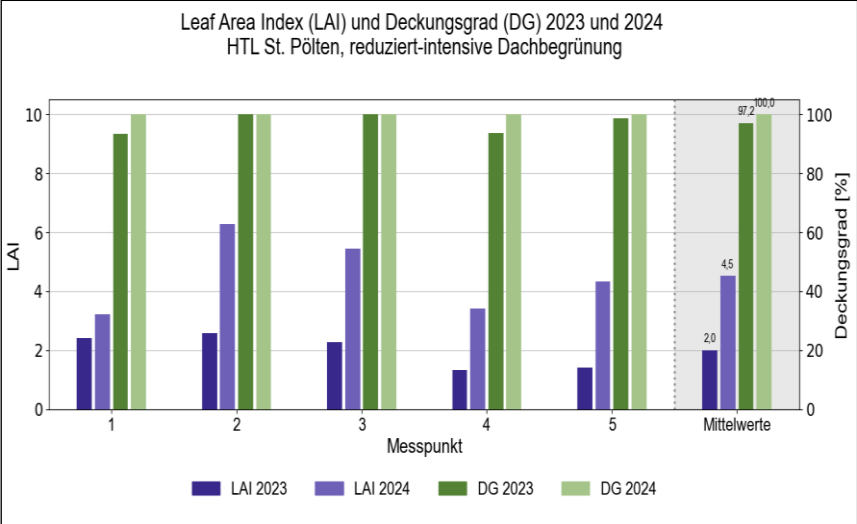


Abbildung 1: LAI und projektiver Deckungsgrad [%] von intensiver Dachbegrünung (n=5) 19.06.2024, 10:00 – 12:00 Uhr

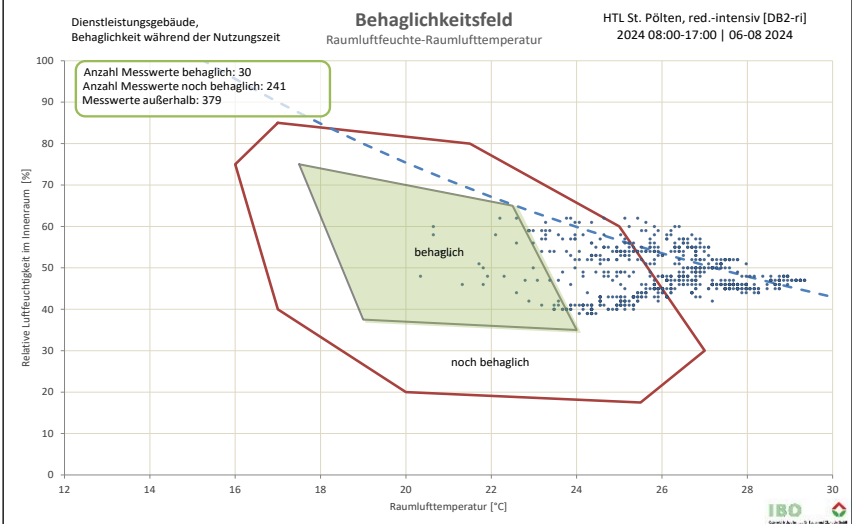


Abbildung 2: Behaglichkeitsfeld (Raumlufteuchte sowie –temperatur), Juni – September 2024

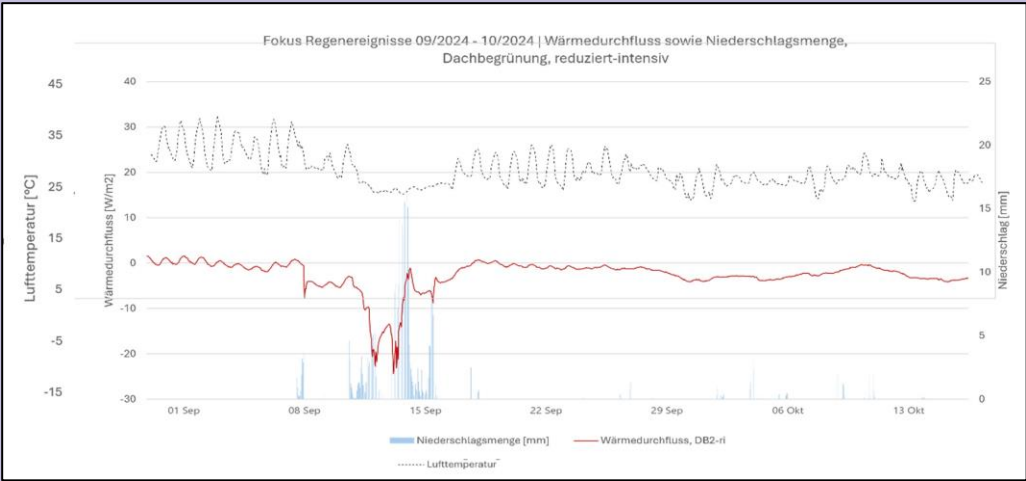


Abbildung 4: Regenereignis + vor- und nachfolgende Trockenperiode, 01.09.-15.10.2024

Pflanzenphysiologische und klimatische Parameter (Mittelwerte)	19.06.24, 09:00 – 17:00, Ø 30,3°C
Kubisches Pflanzvolumen [m³/m²] (n=5)	0,4
Projektiver Deckungsgrad [%] (n=5)	100,0
Deckungsgrad der Zielfläche [%]	100,0
LAI (n=15)	4,5
Stom. Leitfähigkeit [mmol m-2 s-1] (n=25)	n.a.
Δ Lufttemperatur vor/hinter Begrünung [°C]	2,1
Δ absolute Luftfeuchte vor/hinter Begrünung [g/m³] (Veränderung in %)	1,9 (11,2 %)
Bioshading Coefficient (Grünverschattungsfaktor)	0,2
Transmission	17,5
Reflexion	0,8
Absorption	81,7

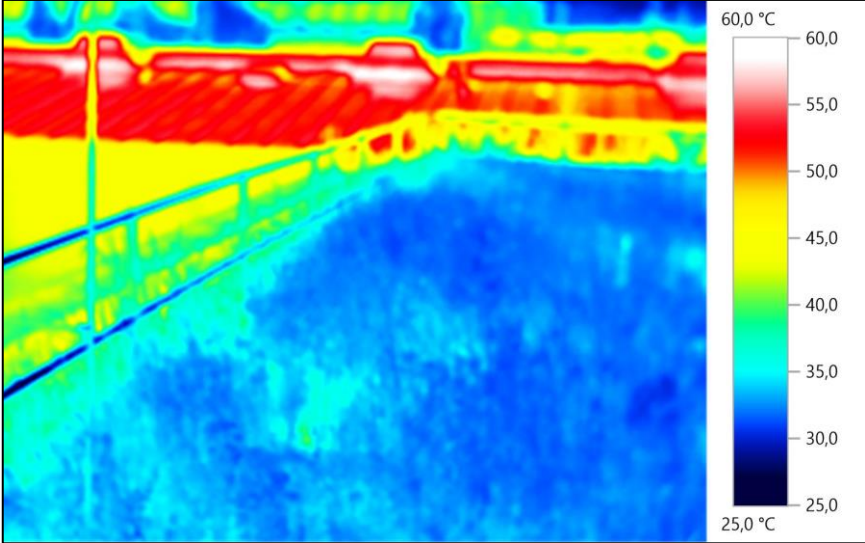
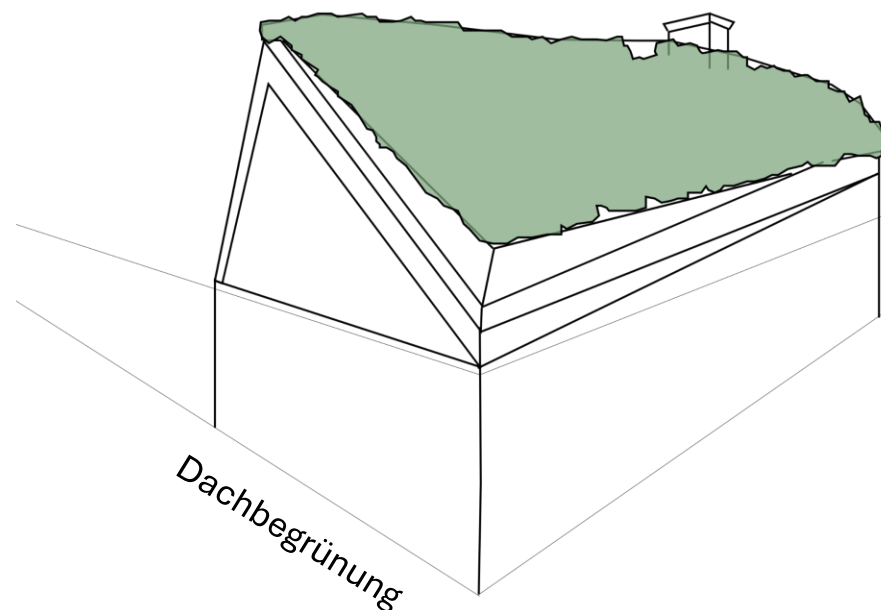


Abbildung 4: Infrarotbild von intensiver Dachbegrünung mit Blechdach 19.06.2024, 16:13 | Ø 30,3 °C Lufttemperatur

Poster-Booklet

Dachbegrünungen – Messkampagnen



Ilse-Wallentin-Haus [DB3-e]
BOKU-Standort

Gebäudetyp: Universität, Büro, Bibliothek
Gebäudenutzung: öffentlich + halböffentlich
Baujahr/Bauperiode: 2020-2022

Begrünungsart: extensive Dachbegrünung
Errichtung der Begrünung: 2022
Pflanzenarten: *Sedum sp.* + Kräuter



Messjahr: 2024

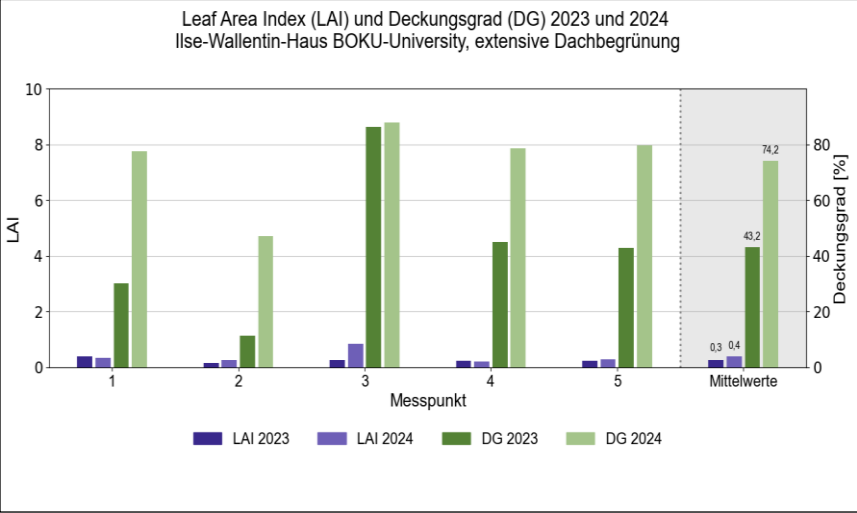


Abbildung 1: LAI und projektiver. Deckungsgrad [%] von extensiver Dachbegrünung (n=5) 18.06.2024, 11:00 – 14:30 Uhr

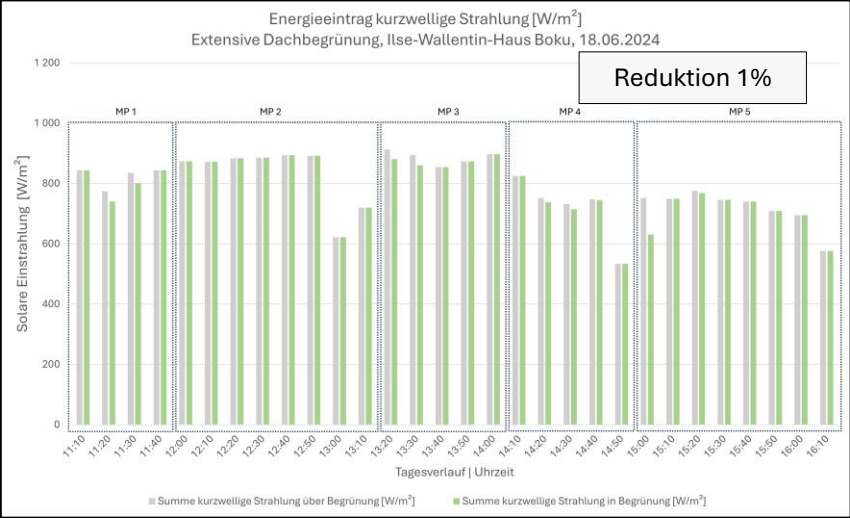
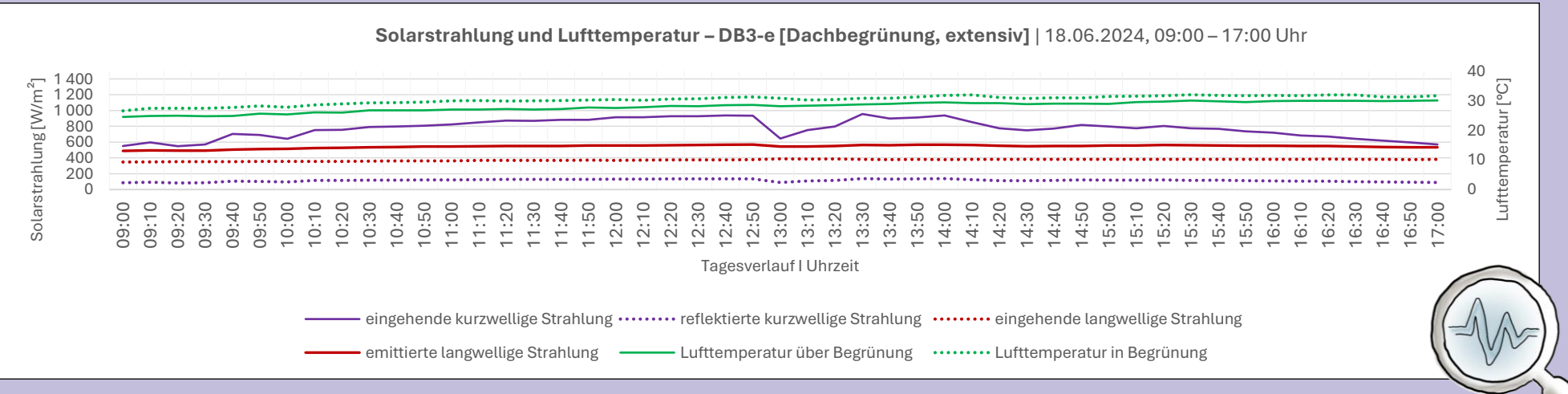


Abbildung 2: Energieeintrag kurzwellige Strahlung [W/m²] in Dachbegrünungen über/in der Begrünung (n=5) (Ilse-Wallentin-Haus Boku, 18.06.2024)



Pflanzenphysiologische und klimatische Parameter (Mittelwerte)		18.06.24, 09:00 – 17:00, Ø 28,0°C
Kubisches Pflanzvolumen [m³/m²] (n=5)		0,1
Projektiver Deckungsgrad [%] (n=5)		74,2
Deckungsgrad der Zielfläche [%]		80,0
LAI (n=15)		0,4
Stom. Leitfähigkeit [mmol m-2 s-1] (n=25)		n.a.
Δ Lufttemperatur vor/hinter Begrünung [°C]		2,3
Δ absolute Luftfeuchte vor/hinter Begrünung [g/m³] (Veränderung in %)		0,2 (2,0 %)
Bioshading Coefficient (Grünverschattungsfaktor)		1,0
Transmission		n.a.
Reflexion		14.9
Absorption		n.a.

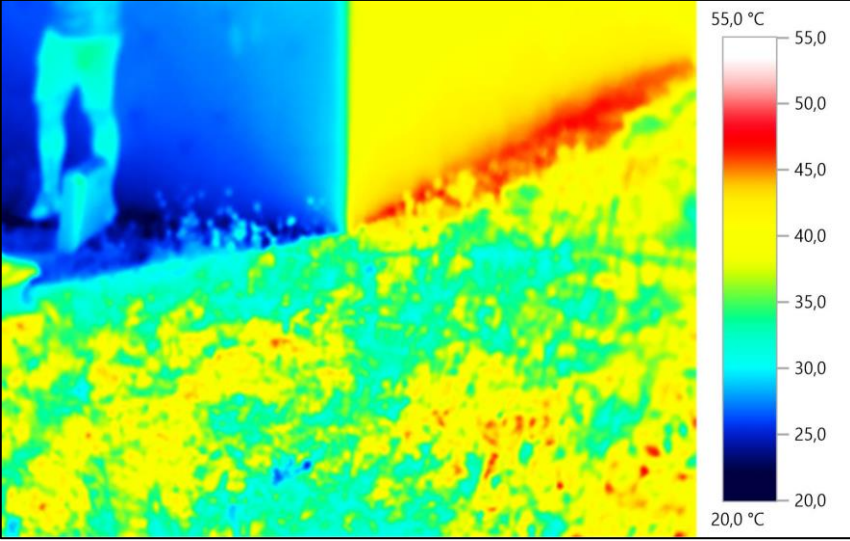


Abbildung 4: Infrarotbild von extensiver Dachbegrünung mit Putzfassade 18.06.2024, 11:25 | Ø 30,3 °C Lufttemperatur

Lichtblau-Wagner [DB4-ri]

Gebäudetyp: Verwaltung, Probegebäude
Gebäudenutzung: halböffentlich
Baujahr/Bauperiode: 1960

Begrünungsart: reduziert-intensive Dachbegrünung
Errichtung der Begrünung: 2003/2004
Pflanzenarten: Gräser, Kräuter sowie Baum- und Strauchbestand



Messjahr: 2023

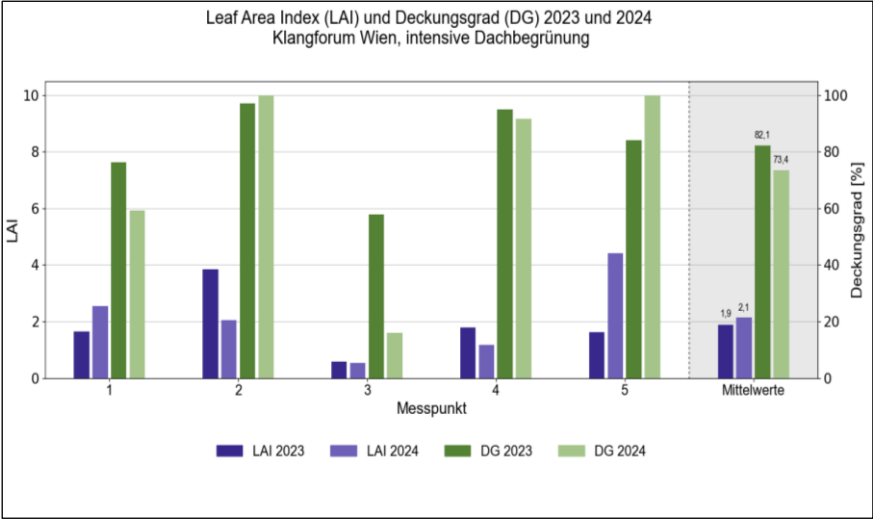


Abbildung 1: LAI und projektiver Deckungsgrad [%] von red. intensiver Dachbegrünung (n=5) 16.07.2024, 10:00 – 14:00 Uhr

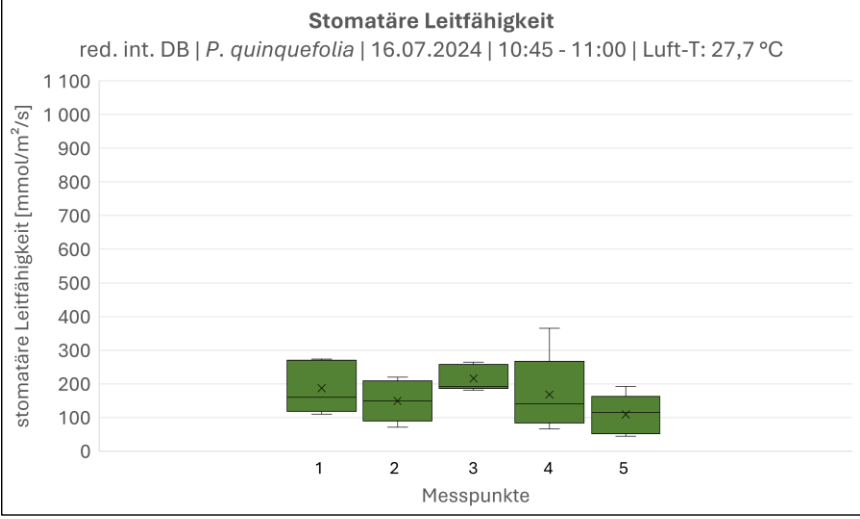
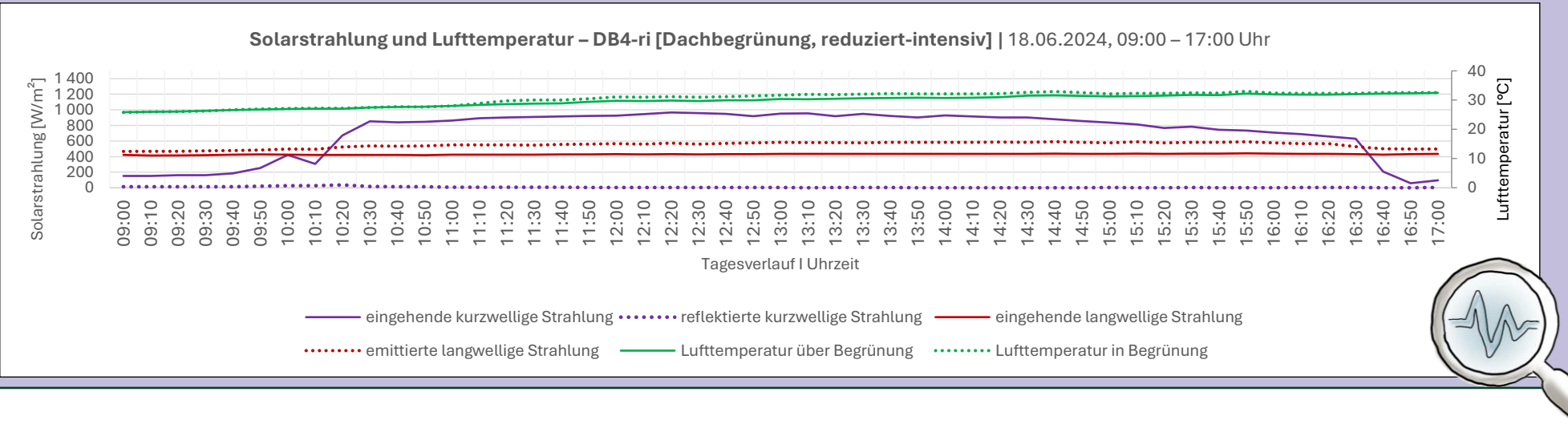


Abbildung 2: Stomatäre Leitfähigkeit [mmol/m²/s] (n=25) , 16.07.2024, 10:45 – 11:00 Uhr



Pflanzenphysiologische und klimatische Parameter (Mittelwerte)		16.07.24, 09:00 – 17:00, Ø 29,7°C
Kubisches Pflanzvolumen [m³/m²] (n=5)		0,2
Projektiver Deckungsgrad [%] (n=5)		73,4
Deckungsgrad der Zielfläche [%]		100,0
LAI (n=15)		2,1
Stom. Leitfähigkeit [mmol m-2 s-1] (n=25)		166,0
Δ Lufttemperatur vor/hinter Begrünung [°C]		0,8
Δ absolute Luftfeuchte vor/hinter Begrünung [g/m³] (Veränderung in %)		0,2 (1,7 %)
Bioshading Coefficient (Grünverschattungsfaktor)		0,5
Transmission		53,8
Reflexion		1,9
Absorption		44,3

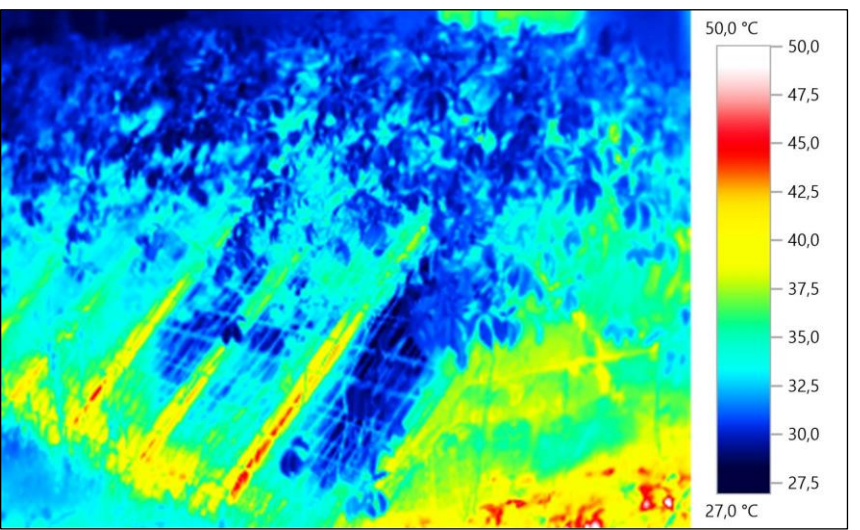


Abbildung 4: Infrarotbild von intensiver Dachbegrünung mit Dachfenster 16.07.2024, 14:19 | Ø 29,7 °C Lufttemperatur

Die Garten Tulln [DB5-e]

Gebäudetyp: Dienstleistung
Gebäudenutzung: halböffentlich
Baujahr/Bauperiode: 2007

Begrünungsart: extensive Dachbegrünung
Errichtung der Begrünung: 2007
Pflanzenarten: *Sedum* sp. + Kräuter



Messjahr: 2024

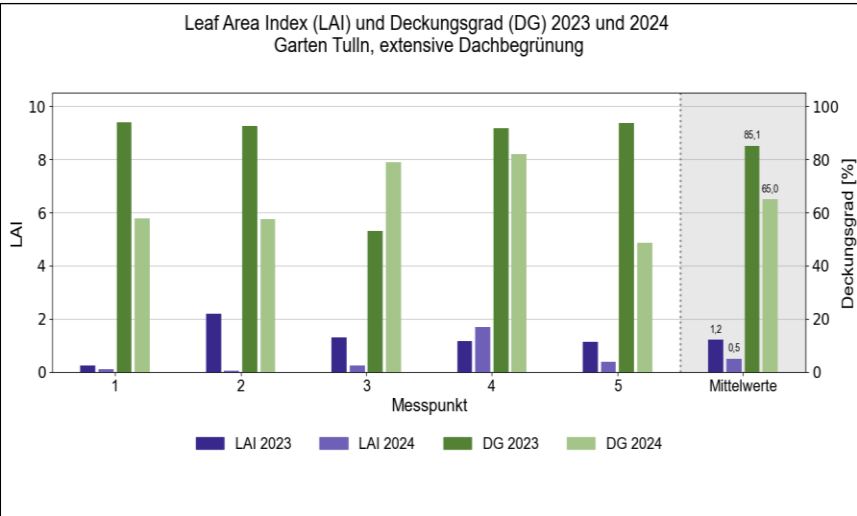


Abbildung 1: LAI und projektiver Deckungsgrad [%] von extensiver Dachbegrünung (n=5) (Die Garten Tulln, 28.06.2024, 10:00 – 12:00 Uhr)

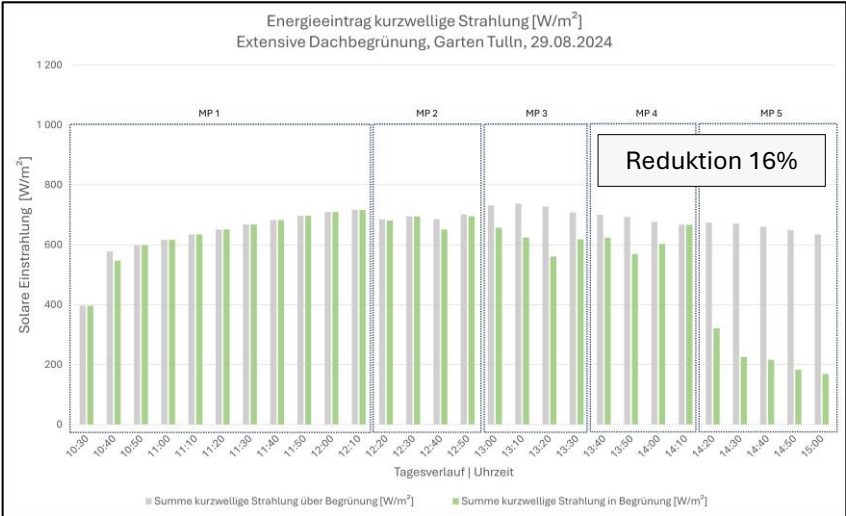
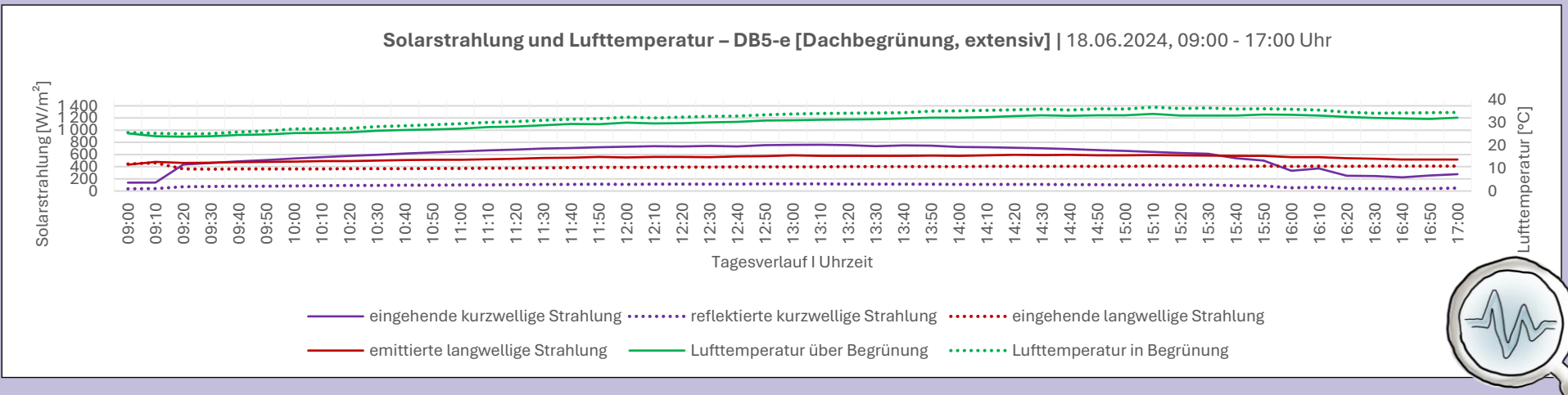


Abbildung 2: Energieeintrag kurzwellige Strahlung [W/m²] in Dachbegrünungen über/in der Begrünung (n=5) (Die Garten Tulln, wetterbedingt der 29.08.2024)



Pflanzenphysiologische und klimatische Parameter (Mittelwerte)		28.06.24, 09:00 – 13:00 + 29.08.24 09:00 – 17:00 Ø 29,9°C
Kubisches Pflanzvolumen [m³/m²] (n=5)		0,1
Projektiver Deckungsgrad [%] (n=5)		65,0
Deckungsgrad der Zielfläche [%]		100,0
LAI (n=15)		0,5
Stom. Leitfähigkeit [mmol m-2 s-1] (n=25)		n.a.
Δ Lufttemperatur vor/hinter Begrünung [°C]		2,3
Δ absolute Luftfeuchte vor/hinter Begrünung [g/m³] (Veränderung in %)		0,3 (2,2 %)
Bioshading Coefficient (Grünverschattungsfaktor)		1,0
Transmission		16,0
Reflexion		n.a.
Absorption		n.a.

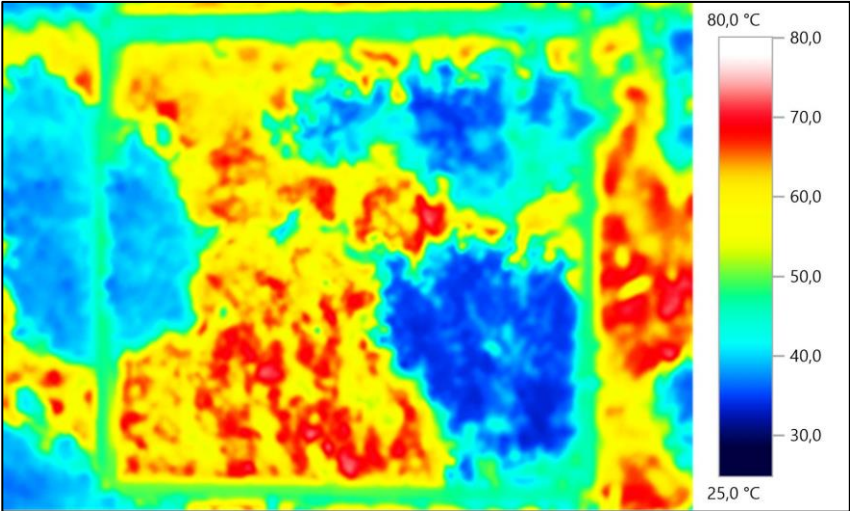


Abbildung 4: Infrarotbild von extensiver Dachbegrünung mit Messrahmen 28.06.2024, 12:26 | Ø 27,0 °C Lufttemperatur

Gregor-Mendl-Café [DB6-e]
BOKU-Standort

Gebäudetyp: Universität, Büro, Bibliothek
Gebäudenutzung: öffentlich + halböffentlich
Baujahr/Bauperiode: 2016

Begrünungsart: extensive Dachbegrünung
Errichtung der Begrünung: 2016
Pflanzenarten: *Sedum* sp. + Kräuter



Messjahr: 2022

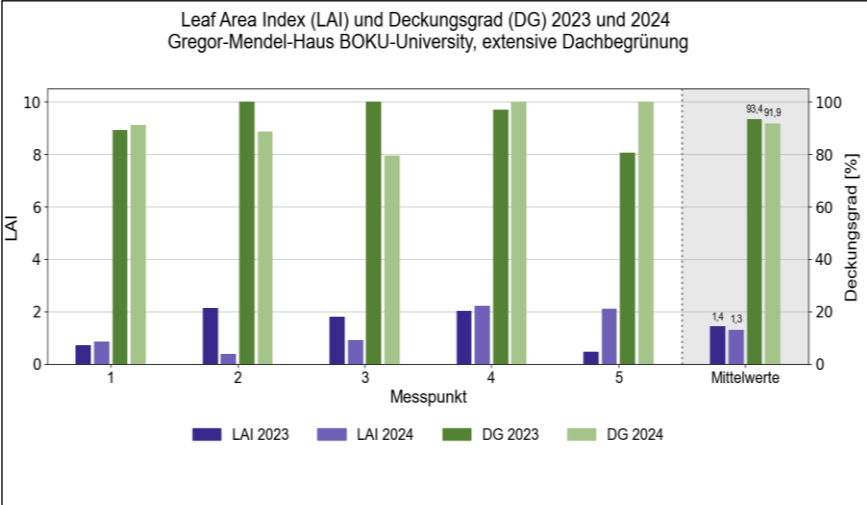


Abbildung 1: LAI und projektiver Deckungsgrad [%] von extensiver Dachbegrünung (n=5) 09.07.2024, 12:00 – 14:00 Uhr

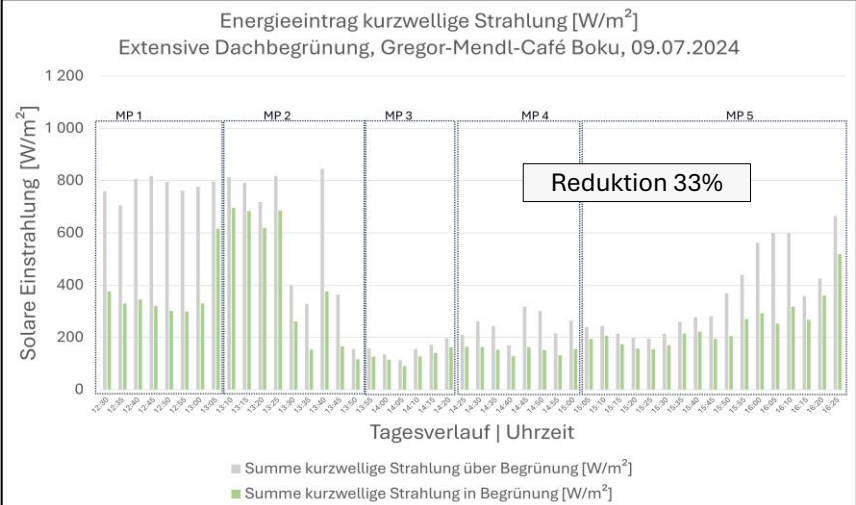
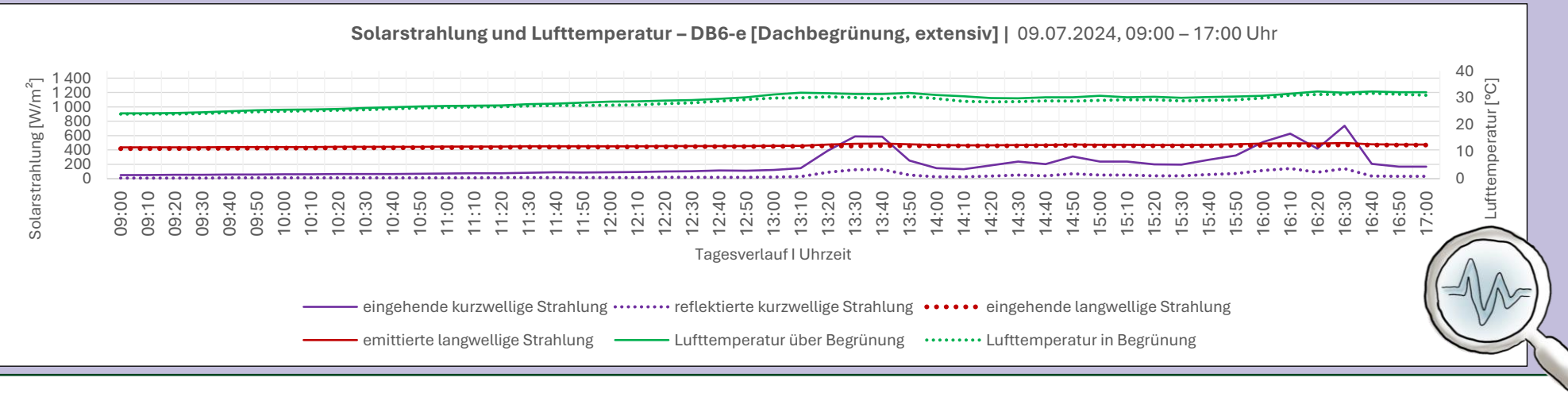


Abbildung 2: Energieeintrag kurzwellige Strahlung [W/m²] in Dachbegrünungen über/in der Begrünung (n=5) (Gregor-Mendl-Café, 09.07.2024)



Pflanzenphysiologische und klimatische Parameter (Mittelwerte)		09.07.24, 09:00 – 17:00, Ø 29,0°C
Kubisches Pflanzvolumen [m³/m²] (n=5)		0,2
Projektiver Deckungsgrad [%] (n=5)		91,9
Deckungsgrad der Zielfläche [%]		100,0
LAI (n=15)		1,3
Stom. Leitfähigkeit [mmol m-2 s-1] (n=25)		n.a.
Δ Lufttemperatur vor/hinter Begrünung [°C]		-1,0
Δ absolute Luftfeuchte vor/hinter Begrünung [g/m³] (Veränderung in %)		0,3 (1,6 %)
Bioshading Coefficient (Grünverschattungsfaktor)		0,7
Transmission		67,0
Reflexion		19,3
Absorption		13,7

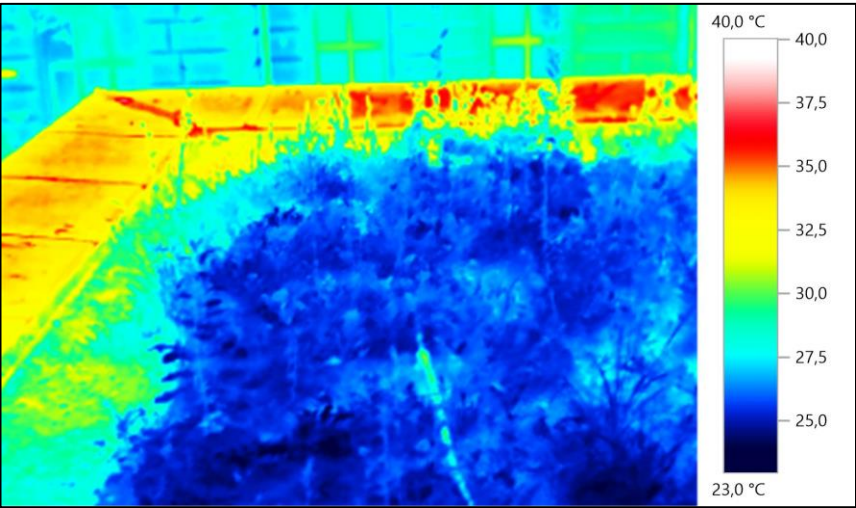
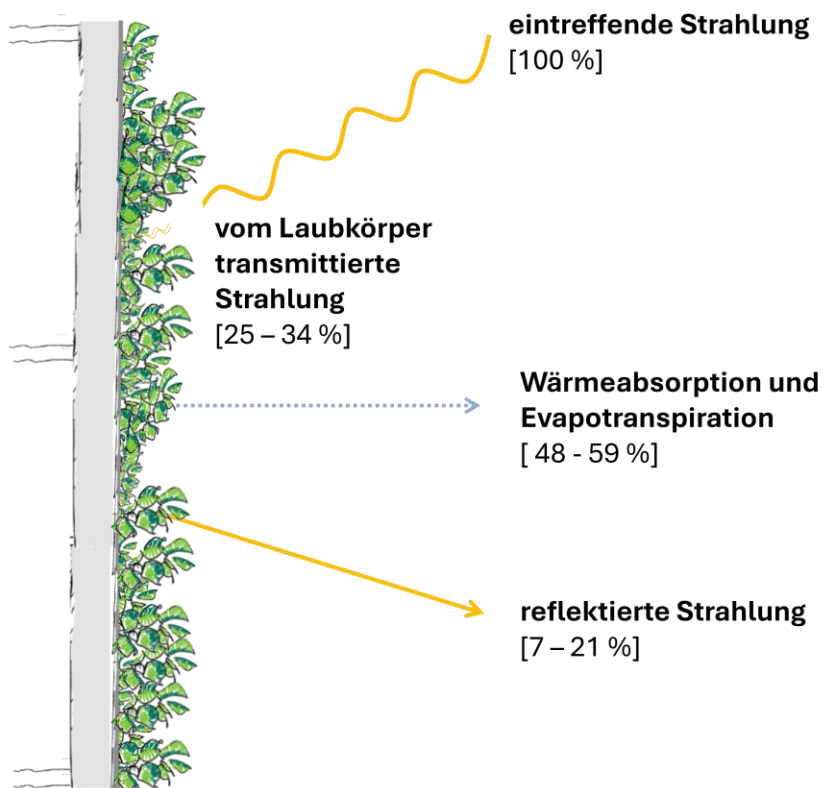


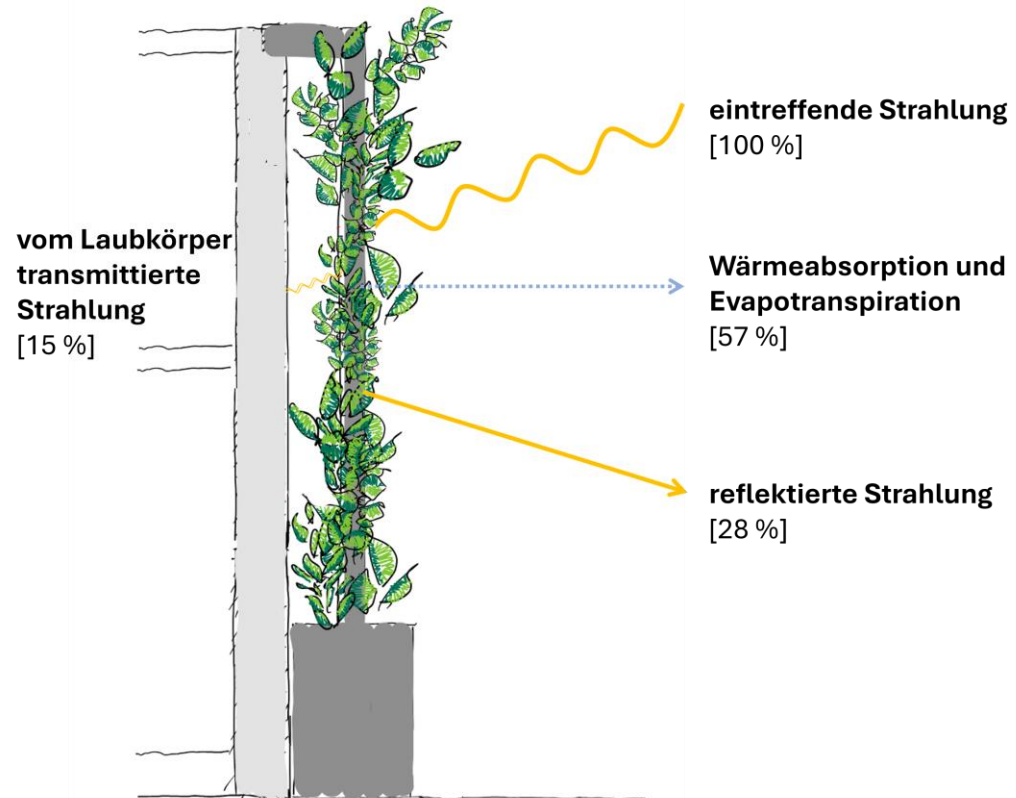
Abbildung 4: Infrarotbild von extensiver Dachbegrünung mit Attika
09.07.2024, 14:48 | Ø 29,0 °C Lufttemperatur

Poster-Booklet

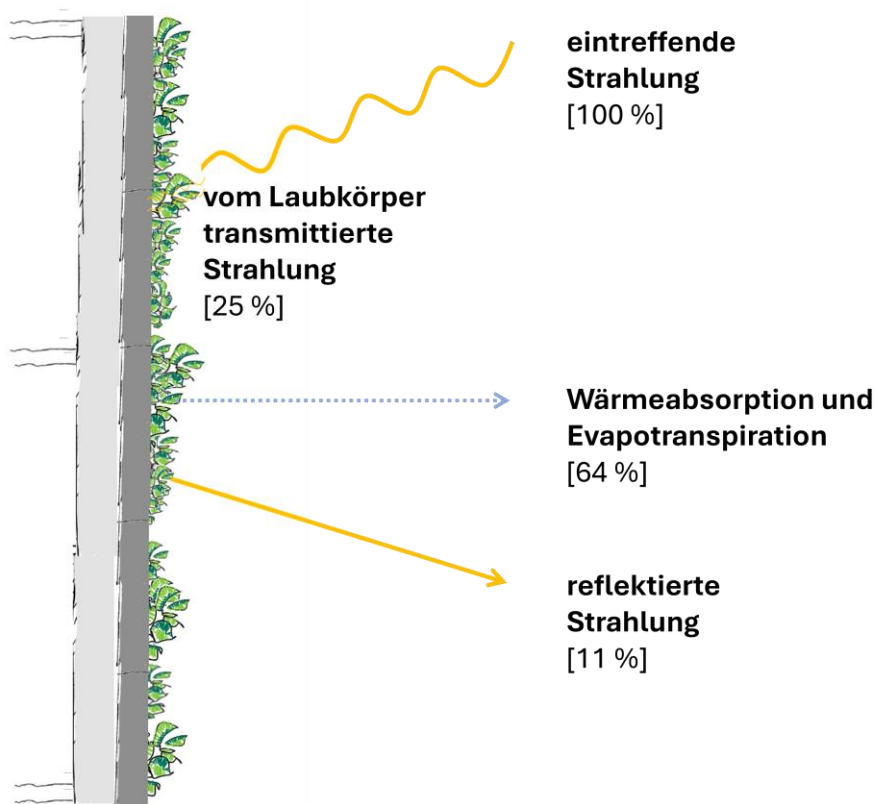
Energiebilanz



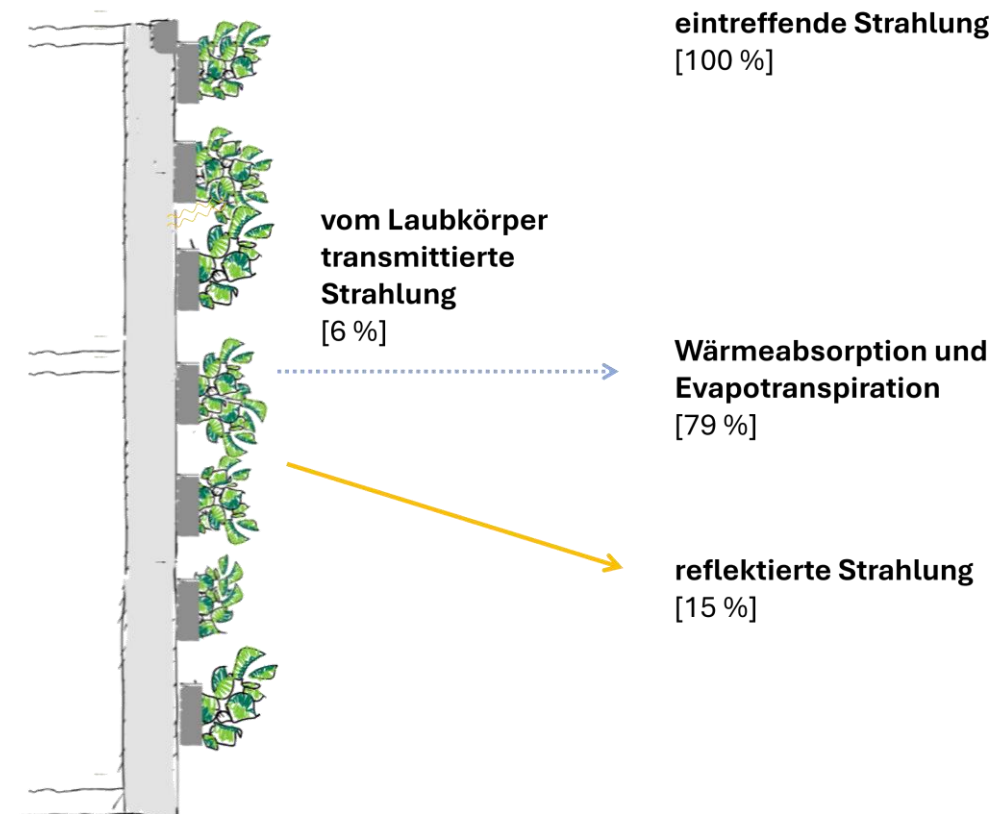
Bodengebundene FB



Troggebundene FB



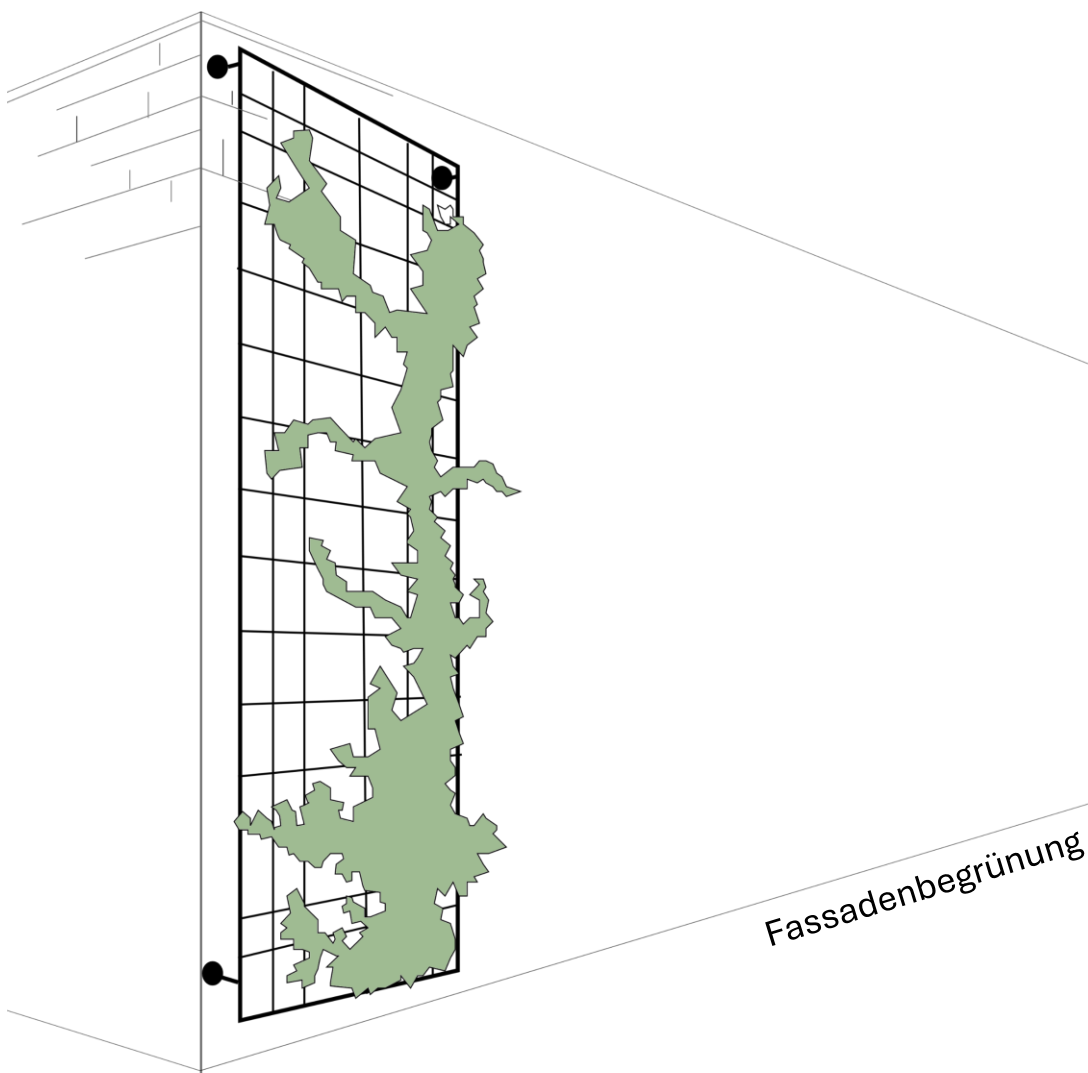
Modulare FB



Wandgebundene FB

Poster-Booklet

Fassadenbegrünung – Thermische Gebäudesimulation



Thermische Gebäudesimulation [IDA ICE]

Amtshaus Margareten [FB1-tW]

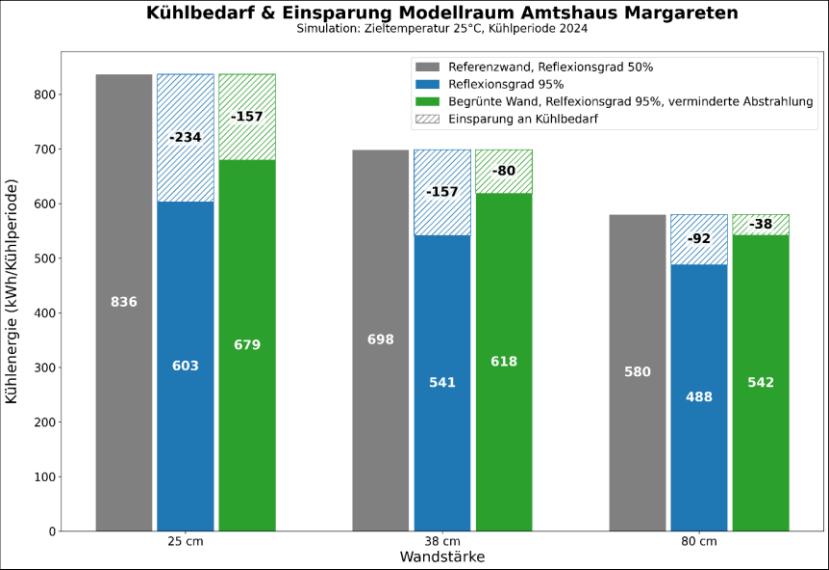


Abbildung 1: Kühlbedarf und Einsparung, Simulationsergebnisse bei unterschiedlichen Wandstärken; Fassadenbegrünung troggebunden, *W. sinensis*, Amtshaus Margareten [FB1-tW].

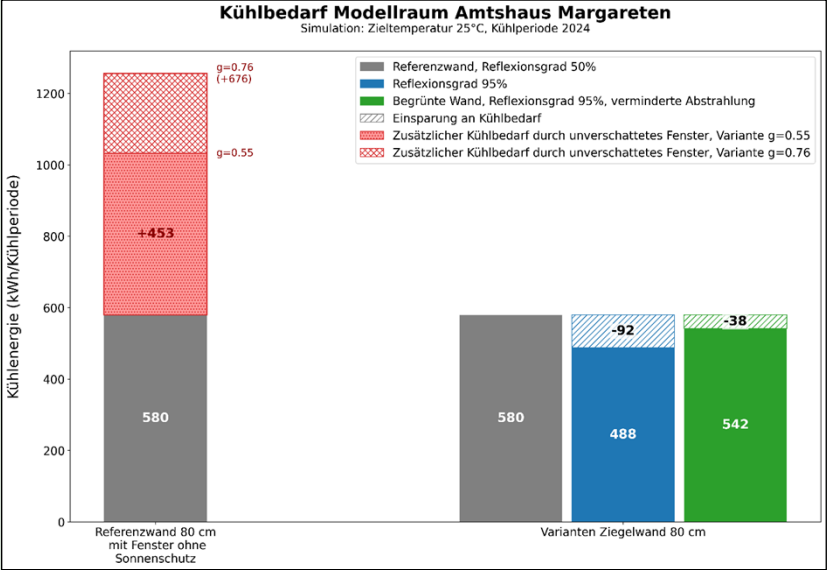


Abbildung 2: Kühlbedarf und Einsparung, Simulationsergebnisse: Vergleich mit Fenster ohne Sonnenschutz; Fassadenbegrünung troggebunden, *W. sinensis*, Amtshaus Margareten [FB1-tW].

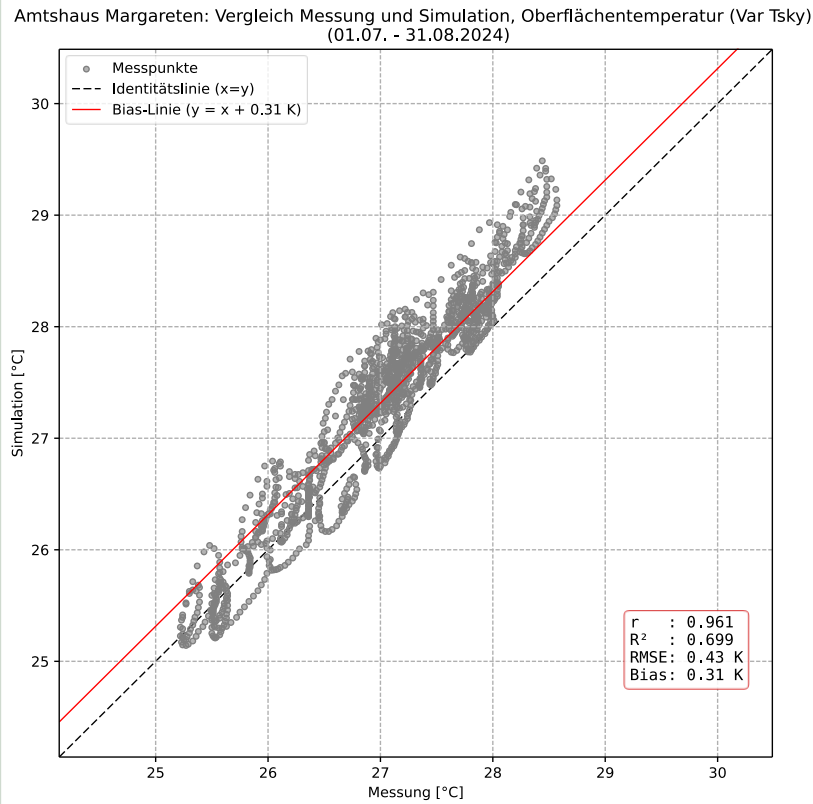


Abbildung 3: Scatterplot Juli-August 2024, Oberflächentemperaturen; Fassadenbegrünung troggebunden, *W. sinensis*, Amtshaus Margareten [FB1-tW].

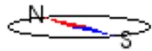
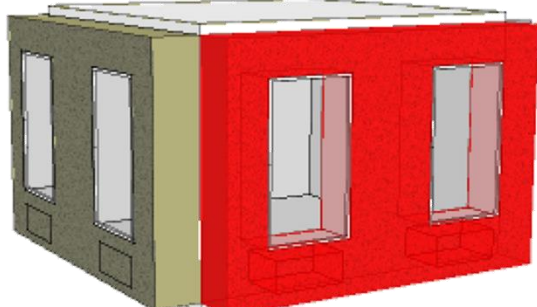
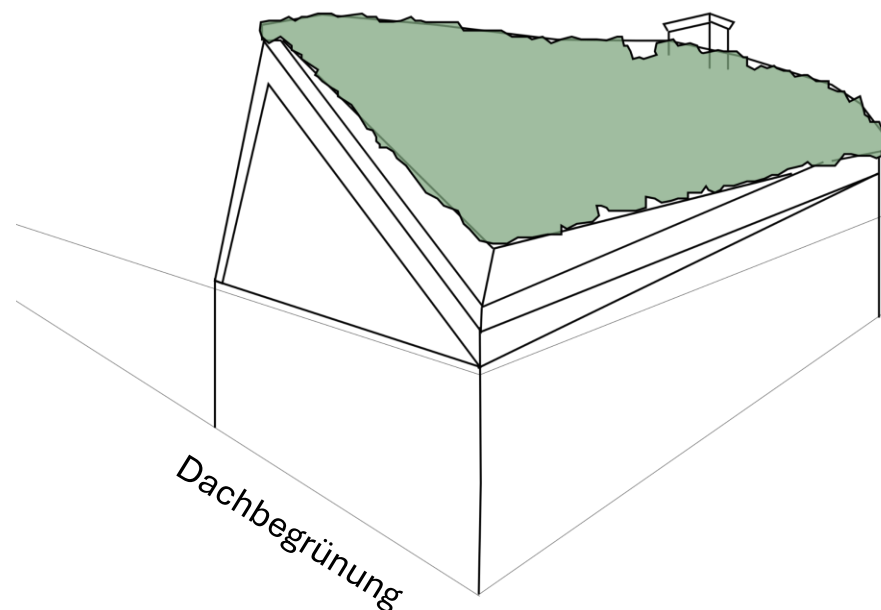


Abbildung 4: Frontansicht Messobjekt Amtshaus Margareten, rechts: Darstellung Simulationsmodell IDAICE.

Poster-Booklet

Dachbegrünungen – Thermische Gebäudesimulation



Dachbegrünung

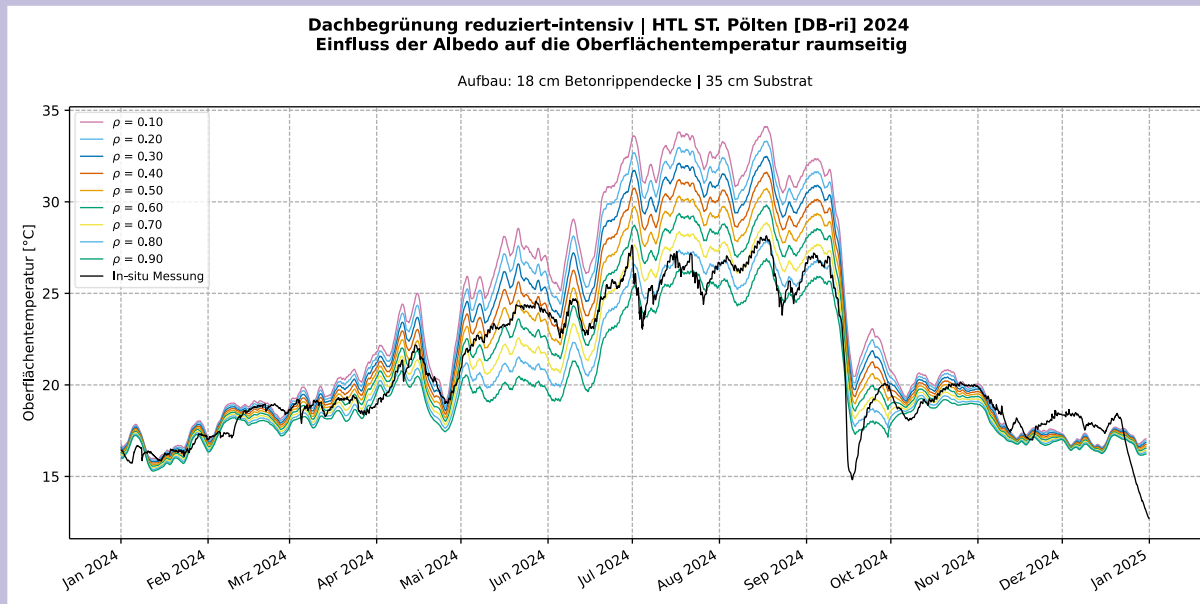


Abbildung 1: Einfluss der Albedo, Simulationsergebnisse; reduziert-intensive Dachbegrünung, HTL St. Pölten [DB2-ri].

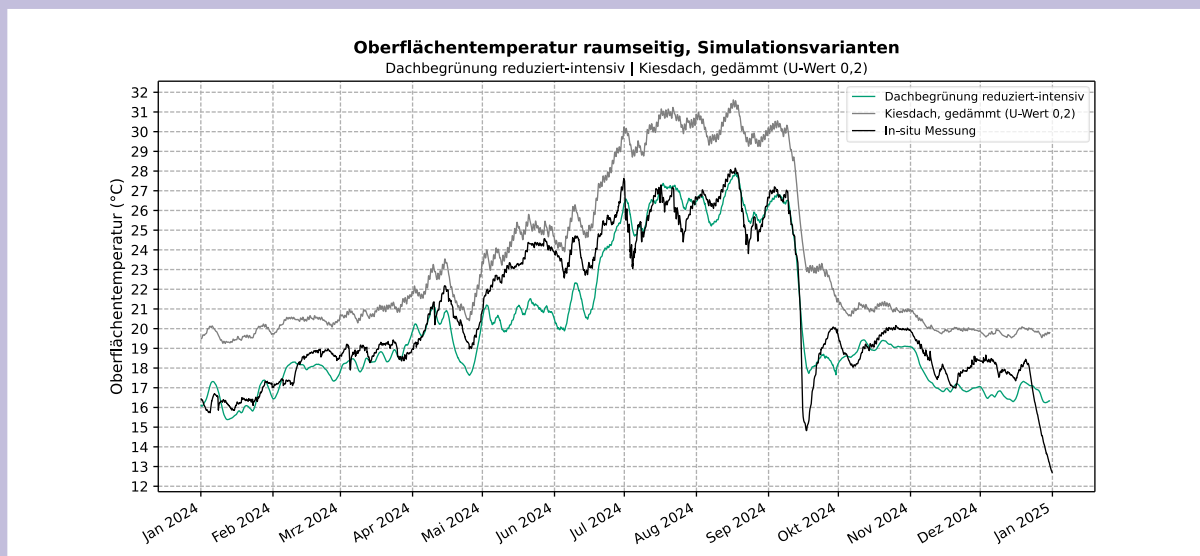


Abbildung 2: Temperaturverläufe der Simulationsvarianten zu in-situ Messung; reduziert-intensive Dachbegrünung, HTL St. Pölten [DB2-ri].

Monatlicher Kühlenergiebedarf, Simulationsvarianten

Dachbegrünung reduziert-intensiv | Kiesdach, gedämmt (U-Wert 0,2)

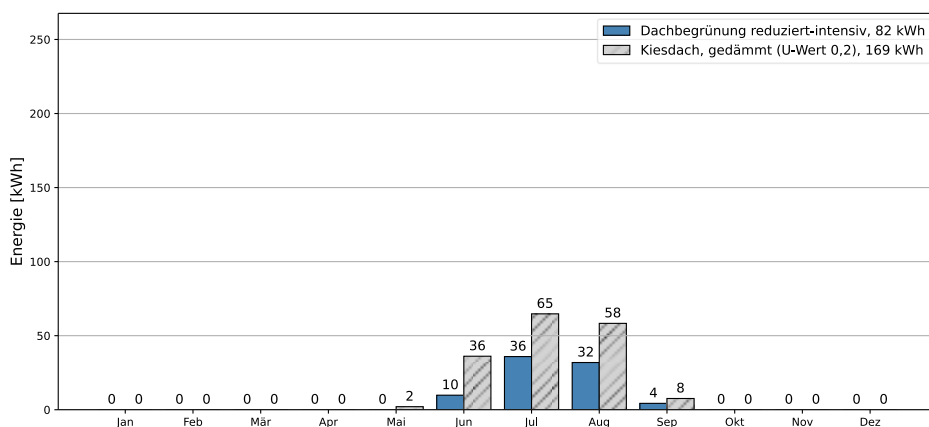


Abbildung 3: Simulationsergebnisse monatlicher Kühlenergiebedarf; reduziert-intensive Dachbegrünung, HTL St. Pölten [DB2-ri].

Monatlicher Heizenergiebedarf, Simulationsvarianten

Dachbegrünung reduziert-intensiv | Kiesdach, gedämmt (U-Wert 0,2)

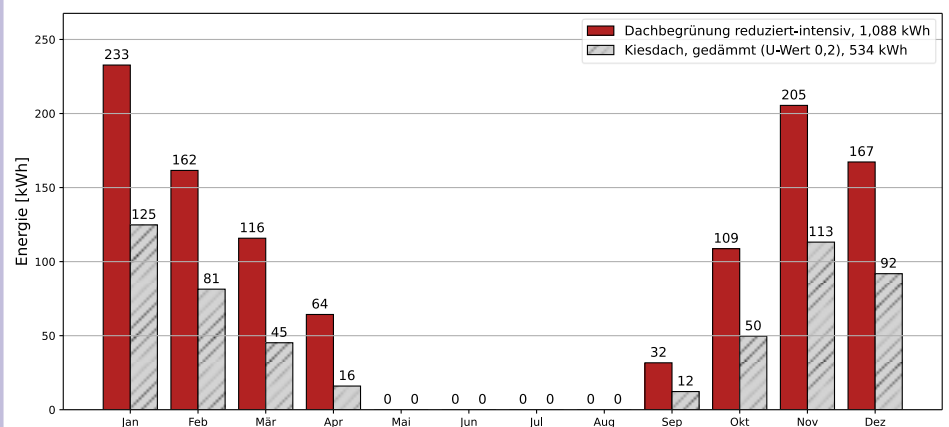


Abbildung 4: Simulationsergebnisse monatlicher Heizenergiebedarf; reduziert-intensive Dachbegrünung, HTL St. Pölten [DB2-ri].

Glossar

	Erläuterung
LAI/WLAI	dimensionslose Kennzahl, welche die Blattfläche pro Bodenoberfläche angibt
Grünverschattungsfaktor	liegt zwischen 0 und 1 [0 = vollverschattet, 1 = unbeschattet]
Δ Lufttemperatur vor/hinter Begrünung	gibt die Temperaturdifferenz zwischen vor und hinter der Begrünung wieder [„+“ = Erhöhung, „-“ = Reduktion]
n.a.	<i>not available</i> [Daten konnte nicht im Zuge der Messkampagnen erhoben werden]