



www.lwg.bayern.de

Vorstellung GRÜNCLUSIV



- Vereinsgründung 1999, Sitz in Nürnberg
- 15 Vollmitglieder (regional),
rd. 25 Fördermitglieder (bundesweit)
- Landschaftsarchitekten, GaLaBau-Firmen,
Zulieferbetriebe
- Monatliche Treffen, Arbeits-
einsätze, Exkursionen,
Jahresthemen
- Alle Mitglieder engagieren
sich ehrenamtlich
mit ihren Kern-
kompetenzen“





Vorstellung **LWG Veitshöchheim**

Kompetenzzentrum für Wein, Garten und Landschaft

35 Mitarbeiter
Innen
**lehren,
forschen
und beraten**
für



**Institut für
Stadtgrün &
Landschaftsbau**



- Betriebe des Garten-, Landschafts- und Sportplatzbaus
- Landschaftsarchitekten und Grünplaner
- Staatliche und kommunale Einrichtungen des Grünflächenbaus und der Grünflächenpflege in Bayern



Unser gemeinsames Projekt



Tastversuch „Vertikales Grün“



Grüne Wände – Eine Chance für den GaLaBau?

Antworten auf folgende Fragen:

- Welche Wände sind gemeint?
- Welche Systeme kommen in Frage?
- Welche Erfahrungen liegen vor?
- Welche Kosten/Nutzen sind zu erwarten?



„Aktionsflächen“ an der Wand

Vertical Fassadenbegrünung

Paris



© Zoran Orlac of Zeroo Photography

Zürich



© Ikiwaner

Großschönau

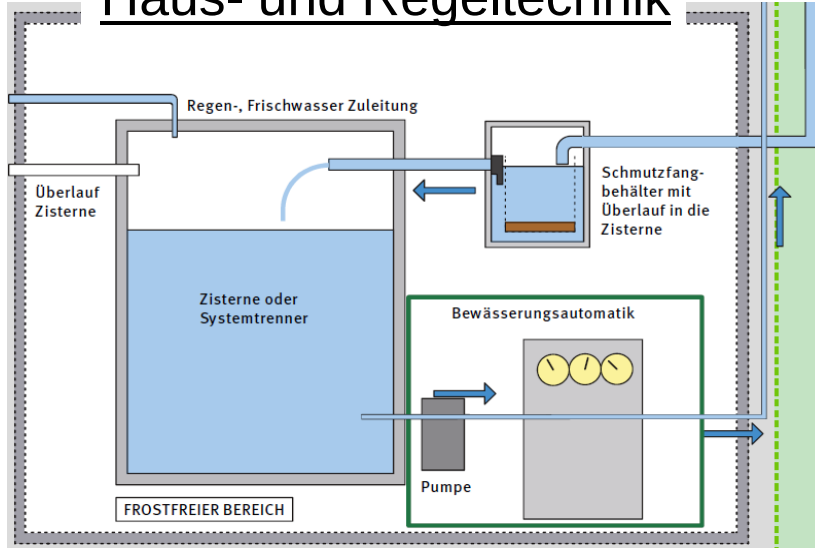


© www.grünaktivhaus.at

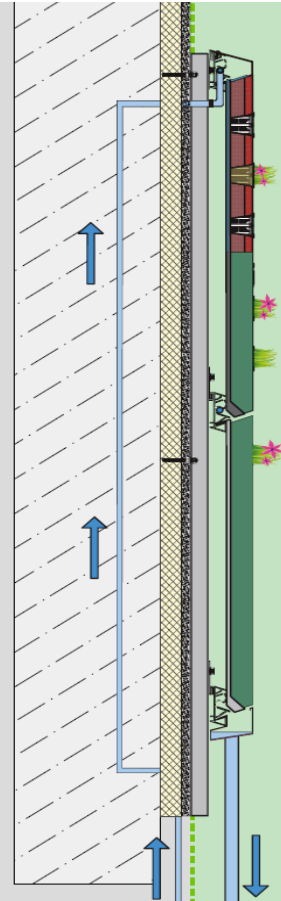
So funktioniert's!

Aktueller Stand der Technik:
„Additive Fassadensystematik“
mit abhängigen Bauteilkomponenten

Haus- und Regeltechnik

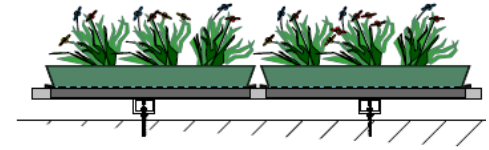


Schnitt

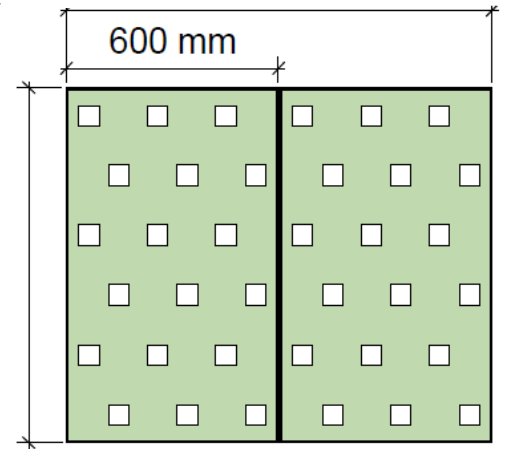


z.B. „Fassadengarten“
Fa. Optigrün

Aufsicht



Ansicht



© Optigrün international AG

Grüne Wände im Versuch

Vergleich von 4 wandgebundenen Begrünungssystemen hinsichtlich **Leistungsfähigkeit** und **Wirtschaftlichkeit**

- als nachträgliche rd. 6 m² große Begrünung einer südexponierte Klinkerfassade
- von herstellerseits geplanten, montierten und bepflanzten handelsfertigen modularen Systemen
- als Entscheidungshilfe zur Etablierung von vertikalen Grünanlagen bei zukünftigen Baumaßnahmen der Stadt

→ **Tastversuch** auch als Referenz zur Versuchsanlage im Palmengarten Frankfurt

24.05.14 | Rhein-Main |
Palmengarten
**Test mit blühendem Lärmschutz
gescheitert**
Empfehlen 1 8+1 Twittern 0
Frankfurt - Der warme Winter hat der Machbarkeitsstudie „Vertikaler Garten
Palmengarten Frankfurt“ einen ordentlichen Strich durch die Rechnung ge
Von Sonja Thelen



10/
2013

Vertikales Grün in Nürnberg

Humko



Vertiko



90degreeen



Optigrün



Systemmerkmale / Konstruktion

Vertikales Grün in Nürnberg

System	Detail	Bauteilkomponenten	Gewicht [kg/m ²]
Humko		Kunststoffpaneel mit Pflanzöffnungen und Substrat	~ 100
Vertiko		Alu-Verbundplatte mit Vliestaschen und Substrat	~ 40
90degreeen		Alu-Trägerplatte mit Fasermatte und Speichervlies ohne Substrat	~ 80
Optigrün		Alu-Kassette mit Kapillarvlies Pflanzöffnungen und Substrat	~ 120

Untersuchungsumfang

Vertikales Grün in Nürnberg

Art der Bonituren/Messungen:	Zeitpunkte:
Ausgefallene Pflanzenarten in Arten und Stückzahlen	2 x pro Jahr (Mai und Oktober)
Pflanzenvitalität	
Pflanzendichte als projektive Bedeckung in %	
Temperatur vor / über / hinter dem Begrünungselement in °C	Permanent mit Datenlogger (1 Messwert pro h)
Bewässerungsmenge in l bzw. m ³	Permanent über Wasseruhr
Düngerverbrauch in g	Permanent über Düngergaben
Stromverbrauch in kWh	Permanent über Stromzähler

04/
2014

Vertikales Grün in Nürnberg

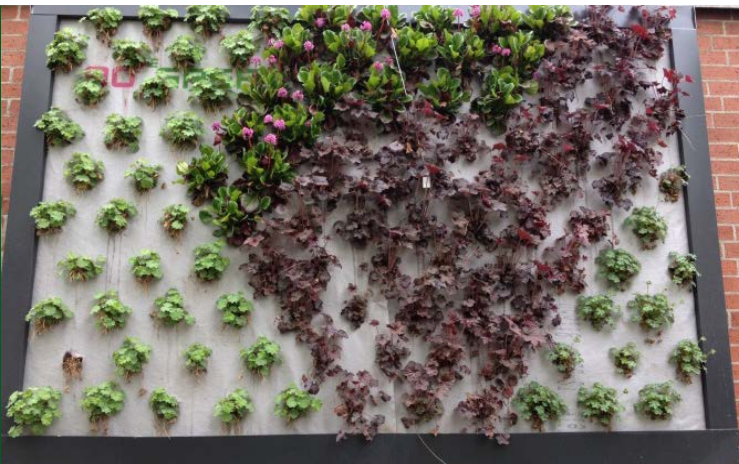
Humko



Vertiko



90degreeen



Optigrün



10/
2014

Vertikales Grün in Nürnberg

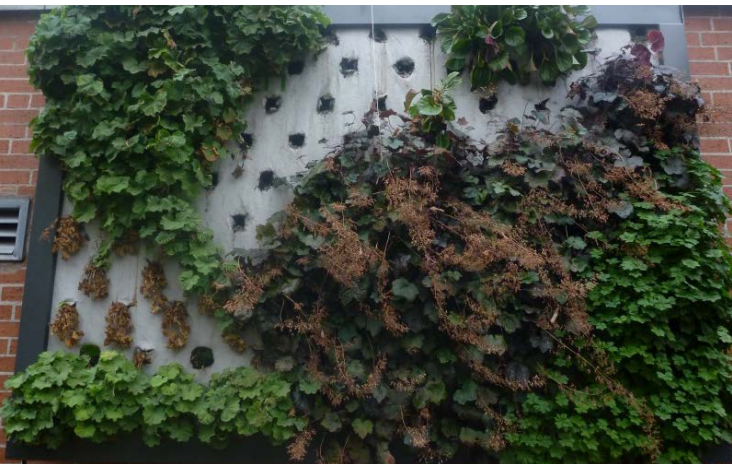
Humko



Vertiko



90degreeen



Optigrün



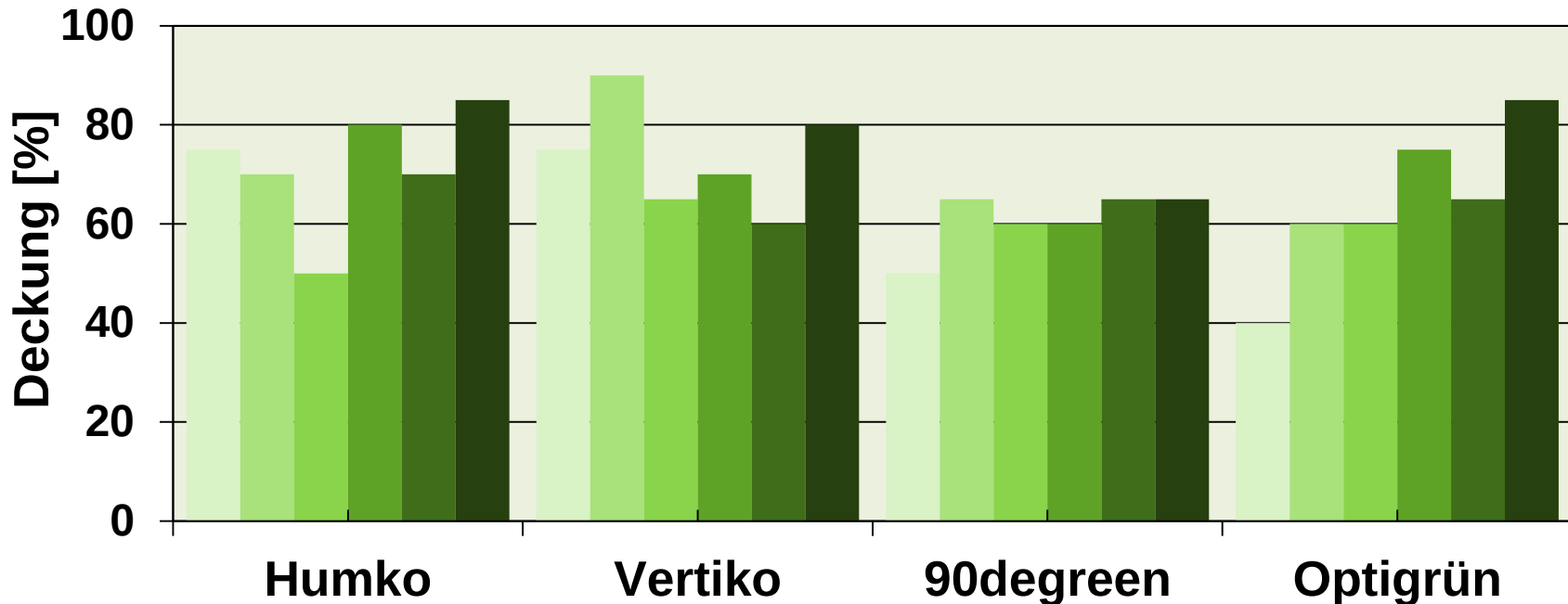
Pflanzendichte



■ Vom 1. bis 3. Versuchsjahr
01/2014 bis 12/2016

Vertikales Grün in Nürnberg

Boniturzeitpunkte: 10.4.2014 28.10.2014 5.3.2015 3.11.2015 17.05.2016 26.10.2016



Nachpflanzung aller Systeme nach erfolgter Bonitur im Nov. 2014, Mai 2015 u. Mai 2016
bei allen Systemen in 2014, 2015 u. 2016 Nematodeneinsatz gegen Dickmaulrüsslerbefall

07/
2015

Vertikales Grün in Nürnberg

Humko



Vertiko



90degreeen



Optigrün

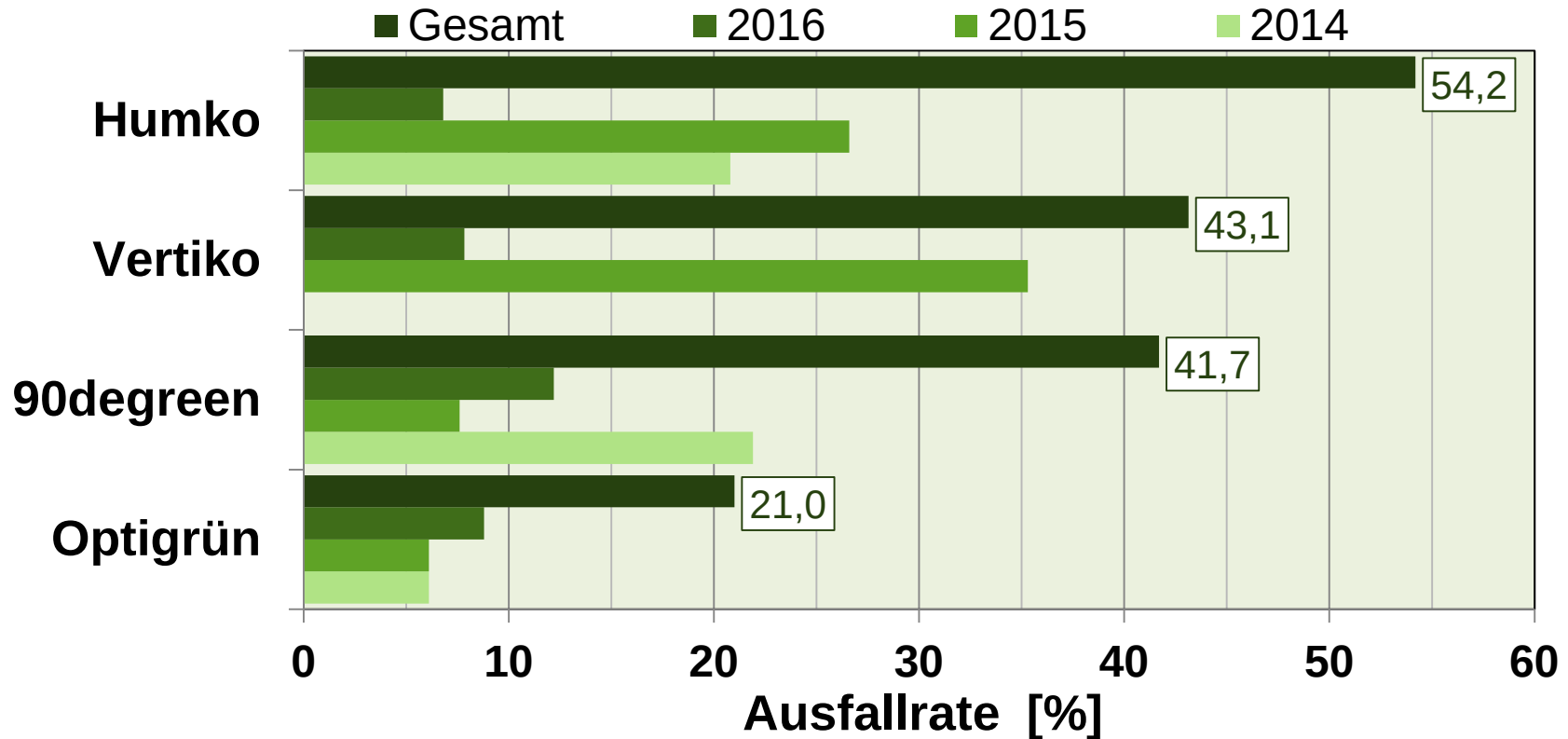


Pflanzenverluste



■ Vom 1. bis 3. Versuchsjahr
01/2014 bis 12/2016

Vertikales Grün in Nürnberg



Ausgefallene Einzelarten



- Vom 1. bis 3. Versuchsjahr
01/2014 bis 12/2016

Vertikales Grün in Nürnberg

Anzahl	Pflanzenart	System			
62	<i>Alchemilla mollis</i>	H		90	O
43	<i>Bergenia</i> -Hybriden		V	90	O
38	<i>Heuchera micrantha</i> 'Palace Purple'		V	90	O
21	<i>Campanula poscharskyana</i> 'Blauranke'	H			
19	<i>Teucrium chamaedrys</i>	H	V		
17	<i>Geranium wlassovianum</i>		V		
17	<i>Gypsophila repens</i> 'Alba'	H			
12	<i>Sedum floriferum</i> 'Weihenst. Gold'	H			
10	<i>Sedum telephium</i> 'Herbstfreude'				O

Artenzahl Systeme: Humko (18 Arten gesamt) Vertiko (12) 90degreeen (4) Optigrün (6)

Ursachen für Pflanzenverluste

■ Aufnahme **03.11.2015**

Vertikales Grün in Nürnberg

„Schädlingsbefall“



Humko

„Schwerkraft“



90degreen

„Trockenheit“



Vertiko



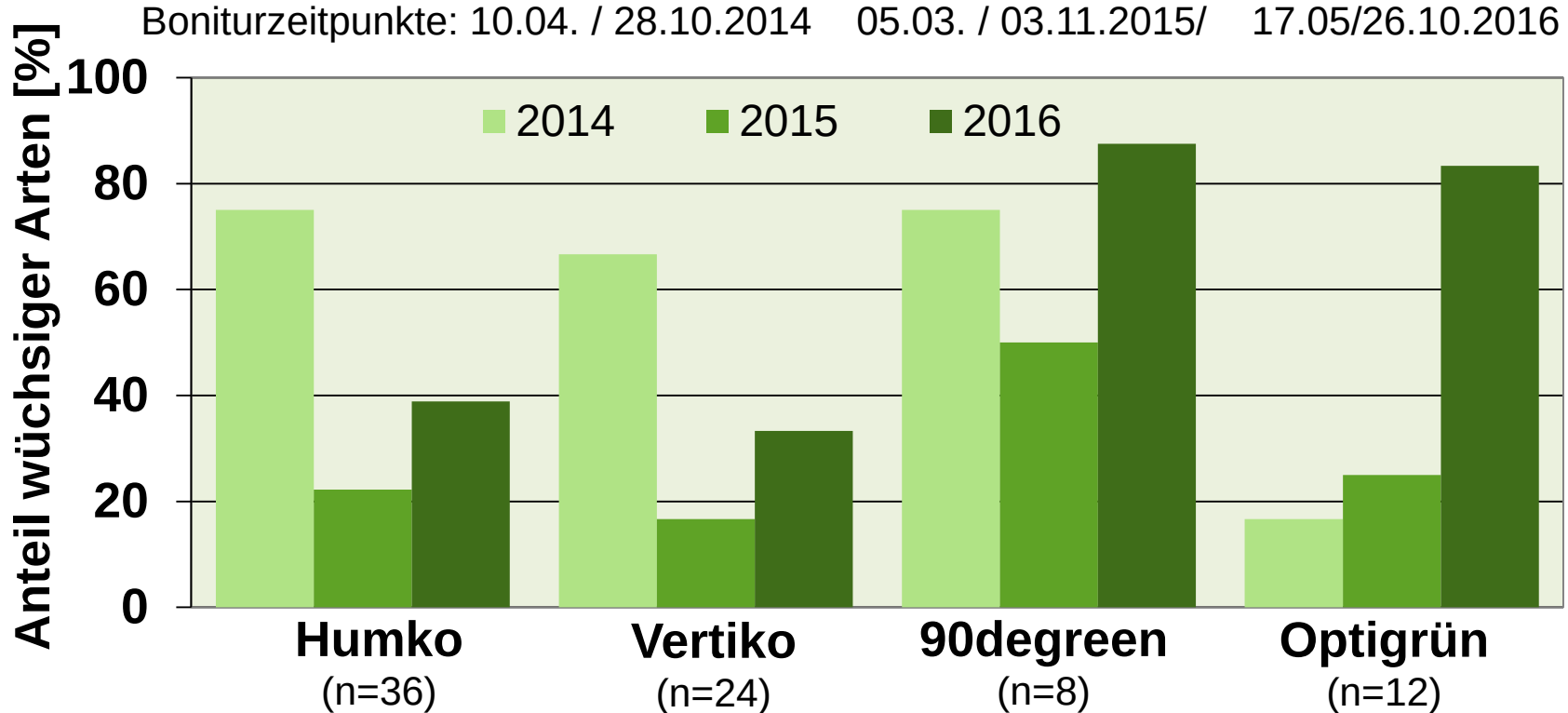
Optigrün

Pflanzenvitalität



- Vom 1. bis 3. Versuchsjahr
01/2014 bis 12/2016

Vertikales Grün in Nürnberg



Pflanzenvitalität



■ Mittelwerte aus
3 Versuchsjahren

Vertikales Grün in Nürnberg

9



8,0

04. / 28.10.2014

05. / 20.10.2015

17.05/26.10.2016



6,7



7,7



6,0

6,7 *Cotoneaster procumbens*
'Queen of Carpets'
6,3 *Gypsophila repens*
6,3 *Muehlenbeckia complexa*

6,0 *Geranium x cantabrigiense*
'Biokovo'
6,0 *Heuchera*
'Green Spice'
6,0 *H. x tiarelloides*
'Stoplight'

7,3 *Heuchera micrantha*
'Palace Purple'
6,7 *Alchemilla erythropoda*

5,7 *Heuchera micrantha*
'Palace Purple'
5,7 *Heuchera villosa* 'Brownies'

3

Humko

Vertiko

90degreeen

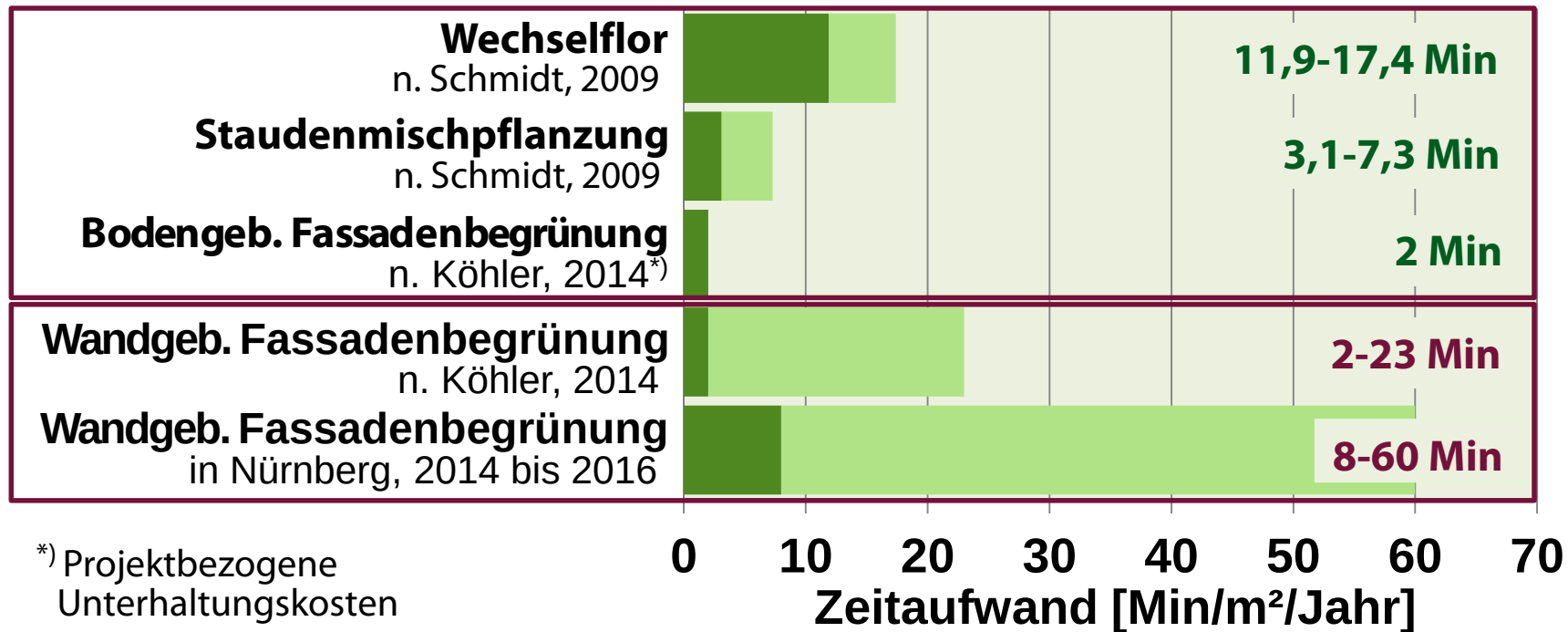
Optigrün



Pflegezeiten für Grünpflege

Vertikales Grün in Nürnberg

Im Vergleich zu anderen urbanen Begrünungsformen



Kosten für Betrieb und Unterhalt

- Mittelwerte über alle Systeme im Jahresvergleich

Vertikales Grün in Nürnberg

Anteilige jährliche Aufwendungen für:

■ Reparaturen

■ Wasser u. Strom

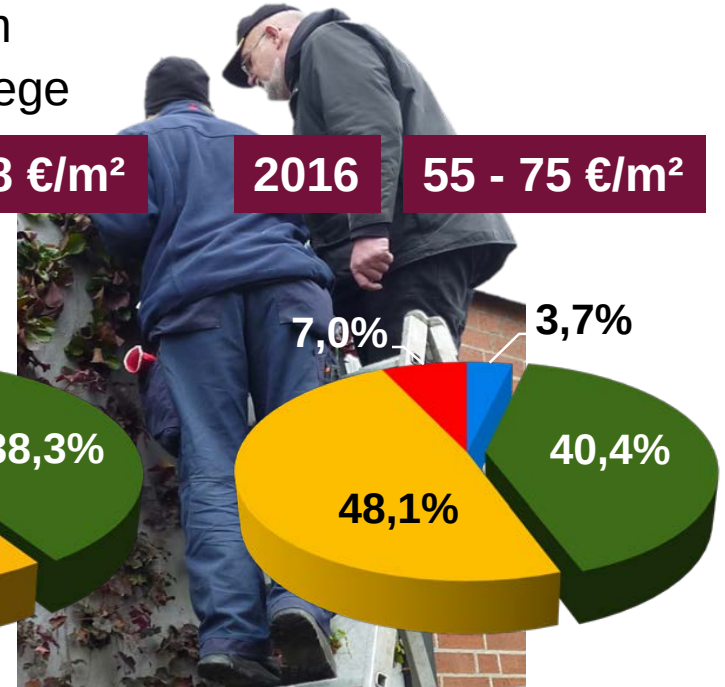
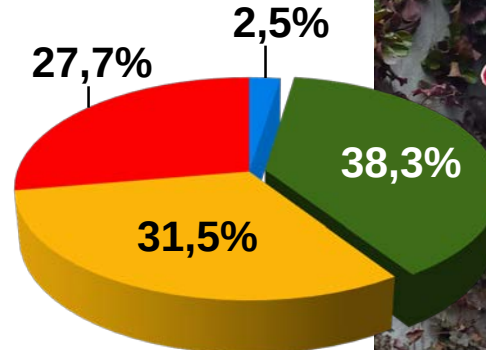
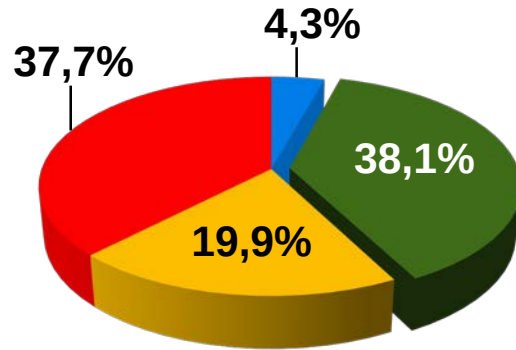
■ Wartung

■ Pflanzung u. Pflege

2014 20 - 88 €/m²

2015 50 - 148 €/m²

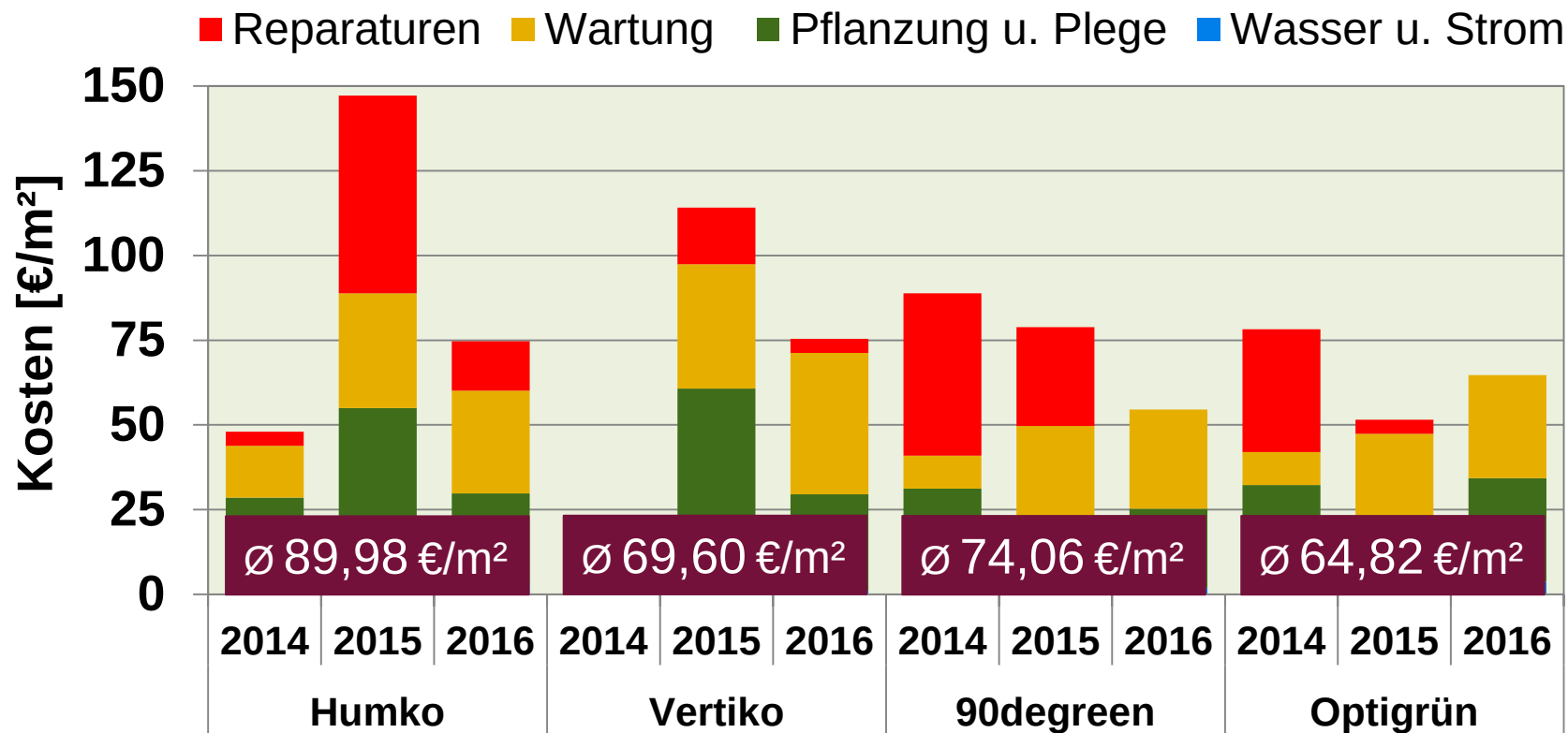
2016 55 - 75 €/m²



Kosten für Betrieb und Unterhalt

■ Vom 1. bis 3. Versuchsjahr
01/2014 bis 12/2016

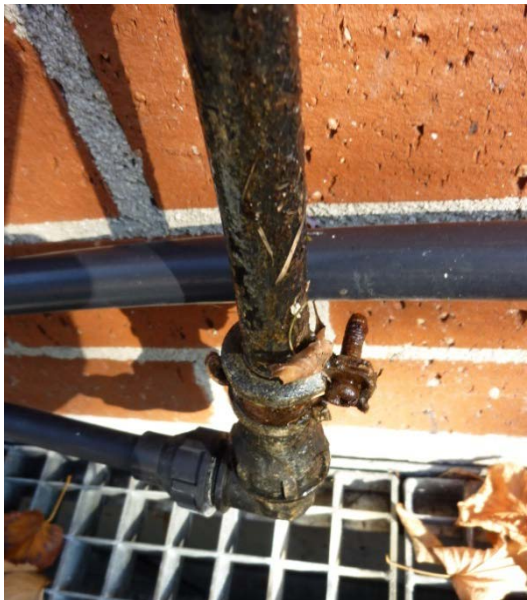
Vertikales Grün in Nürnberg



Wartung und Reparaturen in Bildern

- Vom 1. bis 3. Versuchsjahr
01/2014 bis 12/2016

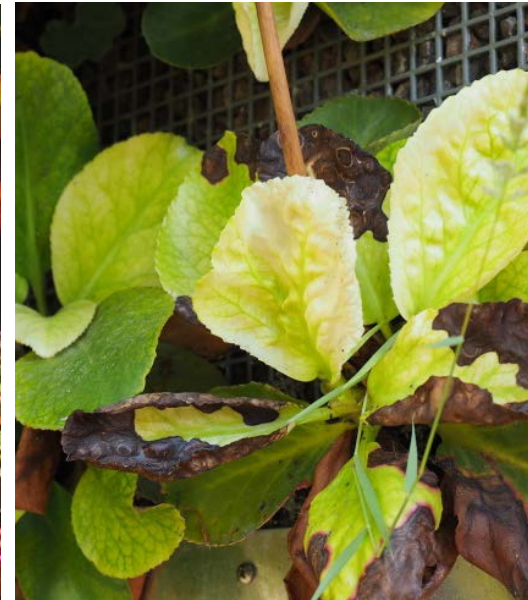
Vertikales Grün in Nürnberg



Rohrleckagen und
Leitungsdefekte

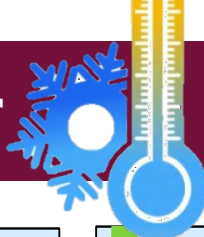


Geschlossener
Wasserhahn,
verstopfte Ventile
und Tropfer



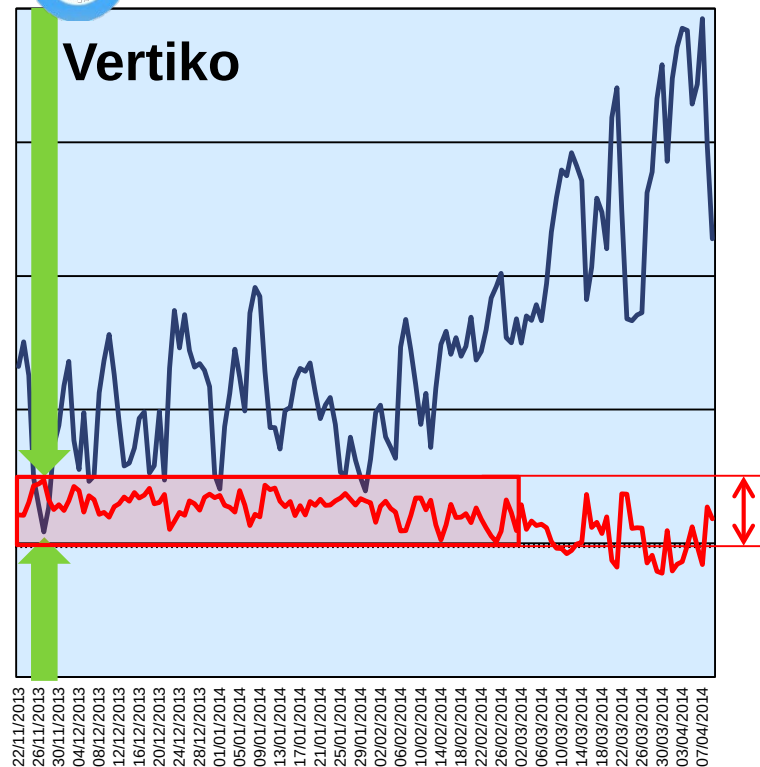
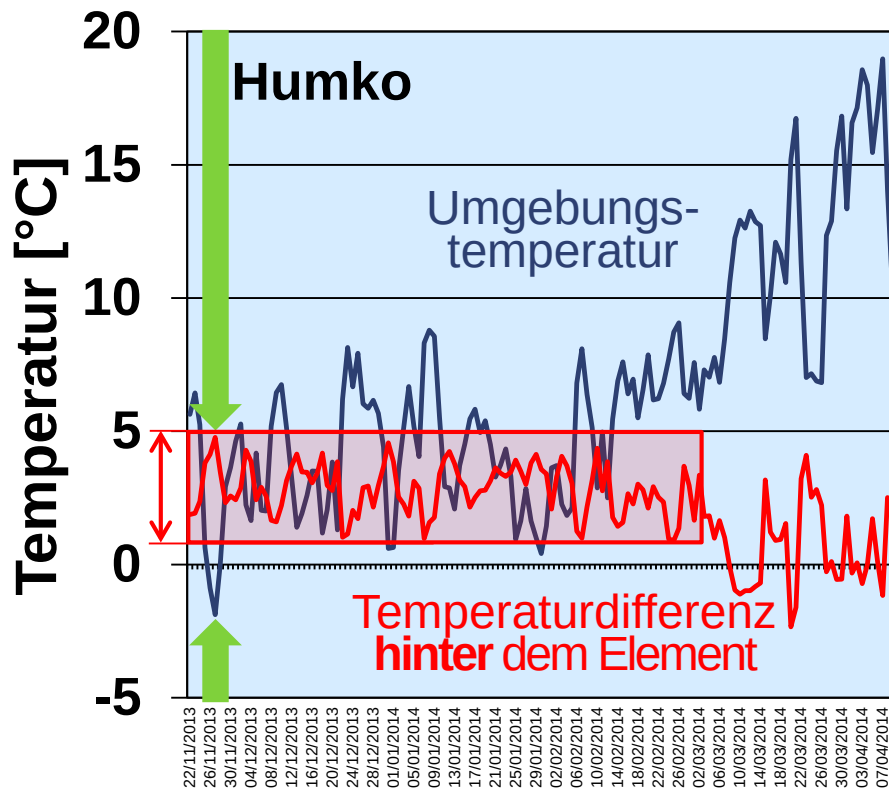
Fühler- und Pumpen-
defekte,
fehlerhafte Dünger-
dosierung

Wärmedämmung im Winter



- Tagesmittelwerte
11/2013 bis 04/2014

Vertikales Grün in Nürnberg



Energieeinsparung mit System?

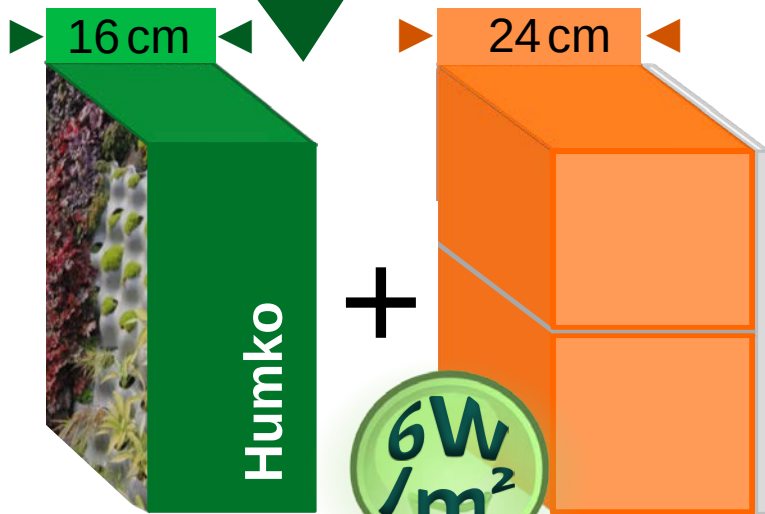
- Am Beispiel „Humko“ im Januar 2014

Vertikales Grün in Nürnberg

400 - 700 €/m²

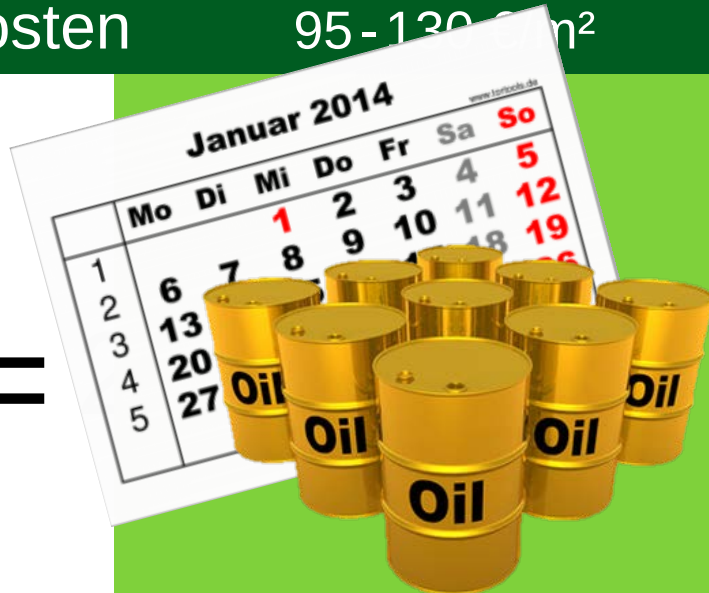
Herstellkosten

95 - 130 €/m²



$3\text{ K} \cdot 2,0\text{ W/m}^2 \cdot \text{K} =$ Energieeinsparung

=



~ 0,4 l Heizöl/m²
Begrünungsfläche

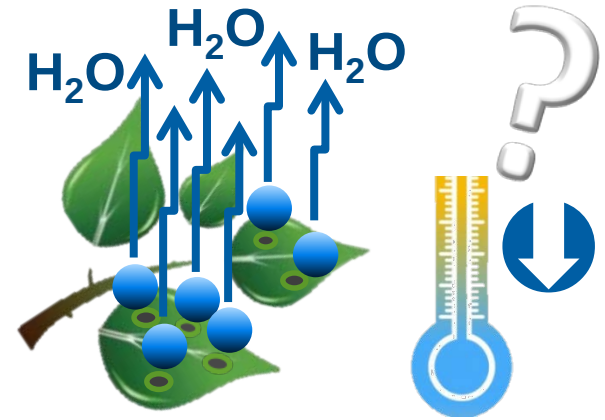
Funktion als „grüne“ Klimaanlage

Beim Wechsel des Aggregatzustands von flüssig zu gasförmig werden der Luft **pro Liter Wasser 0,68 kWh** an Wärme entzogen.

In einer Vegetationsperiode lassen sich damit bis zu **136 kWh/m² Begrünungsfläche** an **Verdunstungsenergie** „verdampfen“^{*)}.



^{*)} u.a. Pfoser, N., 2014

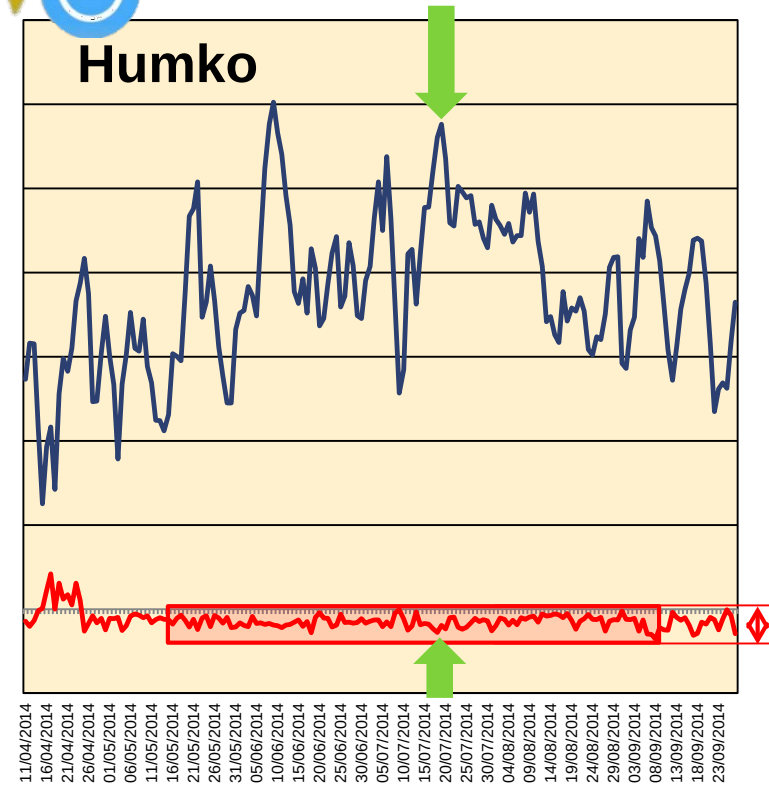
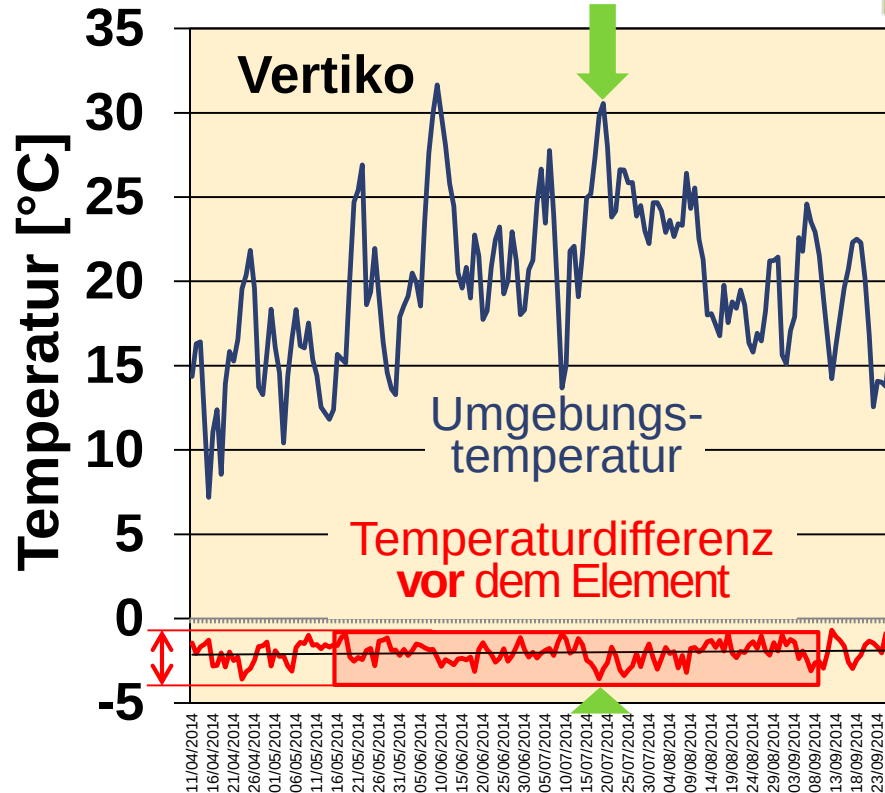


Kühlleistung im Sommer



■ Tagesmittelwerte
04/2014 bis 09/2014

Vertikales Grün in Nürnberg



02/
2016

Vertikales Grün in Nürnberg

Humko



Vertiko



90degreeen



Optigrün



10/
2016

Vertikales Grün in Nürnberg

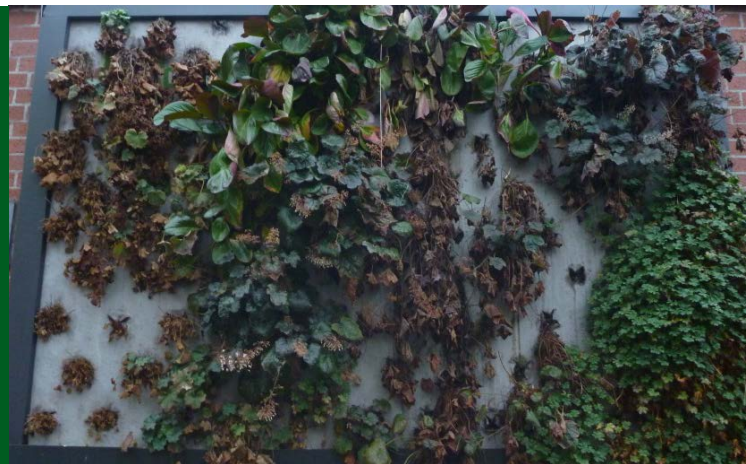
Humko



Vertiko



90degreeen



Optigrün



Ein Zwischenfazit zum Versuch

- Für den Versuchsverlauf 01/2014 bis 12/2016



Trotz nachgewiesener Wohlfahrtswirkungen in Sachen **Energieeinsparung** und **Klimamäßigung** bis jetzt...

- (noch) **zu reparaturanfällig**
- (noch) **zu wartungsintensiv**
- (noch) **zu pflegeaufwändig**
- in Herstellung und Unterhalt (noch) **zu teuer**



Danke

- Grünclusiv Nürnberg e.V., stellv. Dipl.-Ing. Daniela Bock
- den beteiligten Herstellern und Fachfirmen
- Dr. Philipp Schönfeld
- dem Versuchsbetrieb der Abteilung Landespflege

...fürs
Zuhören!



© ebaumsworld.com