

Urbane Pflanztechniken – Rahmenthema „Moderne Techniken in der Stadtbegrünung“

Vertikale Wandbegrünung – Quo vadis?

Jürgen Eppel

Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau

Vertikale Wandbegrünung – Quo vadis

Um die immer noch häufig spürbaren Widerstände gegen eine Bauwerksbegrünung zu überwinden, muss mit verifizierbaren Einsichten nachgeholfen werden. Diese gründen – zusammenfassend dargestellt – auf ökologischen Vorteilen, baulichen Schutzaspekten und einer gesteigerten Aufenthaltsqualität. Bedingt durch den Klimawandel rücken die klimamäßigenden Wohlfahrtswirkungen einer Gebäudebegrünung als Schattenspende und Luftbefeuchter für immer heißer werdende urbane Zentren zunehmend in den Fokus der Stadtplanung (DETTMAR et al., 2016).

Tatsächlich gibt es auch in unseren Breiten einige gelungene Beispiele wandgebundener Begrünung. Leider sind die Herstellungs- und Unterhaltskosten für diese Art der Begrünung aber immer noch vergleichsweise hoch. Unter 400 € pro m² ist immer noch kein System an die Wand gebracht und mit lebensnotwendiger Infrastruktur für Wasser und Strom versorgt. Zudem lässt die Betriebssicherheit vieler Anbieter immer noch zu wünschen übrig. Wie ein Tastversuch mit 4 handelsüblichen Systemen in Nürnberg gezeigt hat (EPEL, 2015), mussten binnen dreier Versuchsjahre für Unterhaltung, Pflege, Wartung und Reparaturen systemabhängig jährlich durchschnittlich zwischen 64 und 89 €/m² investiert werden, um einen reibungslosen Betrieb sicherzustellen. Erfreulicherweise lässt wenigstens der Reparaturaufwand mit den Jahren nach. Dafür ist über den gesamten Versuchsverlauf – durch notwendige Pflanzenschutzmaßnahmen einhergehend mit Nachpflanzungen – mit nahezu konstant hohen Aufwendungen für die Grünpflege zu rechnen. Auch der Wartungsaufwand nimmt mit den Jahren eher zu, was der wachsenden Risikominimierung während der Betreuung geschuldet ist.

Tab.1:

Jährliche Aufwendungen für den Betrieb und Unterhalt von 1 m² Vertikalbegrünung

Den bisherigen Erfahrungen nach lässt sich der finanzielle Aufwand einer wandgebundenen Begrünung nur dann rechtfertigen, wenn sich neben den vergleichsweise teuer erkauften und von sensibler Technik abhängigen ästhetischen Vorzügen noch weiterer Zusatznutzen generieren lässt. Dazu zählen neben der platzsparenden Unterbringungsmöglichkeit für Grün am Gebäude vor allem die positiven energetischen Wechselwirkungen zwischen Vegetation und Fassadenkonstruktion, denen in Zukunft im Sinne einer bauwerksintegrierenden grünen Klimafassadentechnologie deutlich mehr Aufmerksamkeit entgegengebracht werden muss. Zusammen mit der Bauphysik gilt es, Synergien ausfindig zu machen, Fassadenbegrünung noch effizienter zu gestalten. Diese Verbundlösungen müssen dann, was Wasser- und Energiebedarf betrifft, weitestgehend ressourcenschonend betrieben werden. Eine Anbindung ans naturnahe Regenwassermanagement scheint ebenso zielführend wie ein geschlossener Wasserkreislauf, mit dem sich dann z.B. an heißen Tagen ein klimamäßigendes Bewässerungsregime betreiben lässt. Tatsächlich arbeitet die Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau (LWG) zusammen mit dem Zentrum für Angewandte Energieforschung Bayern e.V. (ZAE) heute schon an dieser Problemstellung und lassen die Besucher der „Klima-Forschungs-Station“ am Standort Würzburg auch live daran teilhaben.

Bild 1:

Klima-Forschungs-Station Würzburg: Auf der Suche nach der energieeffizienten grünen Gebäudehülle

Jürgen Eppel
LWG Veitshöchheim

Literatur:

EPPEL, J (2015): „Hang over!?! – Vertikales Grün in Nürnberg“; in: Veitshöchheimer Berichte, S. 17-30, Hrsg.: LWG, Abteilung Landespflege, Veitshöchheim
DETTMAR, J., PFOSER, N., SIEBER, S., (2016): Gutachten über quartiersorientierte Unterstützungsansätze von Fassadenbegrünungen für das Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz (MKUNLV) NRW, TU Darmstadt

Jürgen Eppel

Vertikale Wandbegrünung Quo vadis?

8. Fachsymposium Stadtgrün | 15. November 2018 Berlin

A detailed architectural rendering of a futuristic Paris in 2050. The city is densely packed with greenery, including vertical gardens on buildings and large, sculptural green structures. The Eiffel Tower is visible in the background. The sky is blue with some light clouds.

Utopie einer Stadt: „**Paris Smart City 2050**“
Städtebauliches Konzept von Vincent Callebaut

Ziel: Erfüllung des Pariser Klimaschutzplans, d.h.
in 35 Jahren 75 % weniger Treibhausgasemissionen.

Maßnahmen: Etablierung pflanzenbewachsener Plusenergiegebäude

Voll im Trend: Grüne Fassaden im Hoch(haus)bau

Brüssel: Botanic Center



Foto: Callebaut Architectures

Lausanne: Tour de Cedres



Foto: Boeri Architetti

Venlo: Stadskantoor



Foto: Kraaijvanger Architects

Fassadenbegrünung nach allen Regeln der (Bau)kunst



Bauweisen für grüne Klimafassaden



Grüne Fassade

Wandgebundene Begrünung

Vertikal

als Modulsystem oder flächig bepflanzt

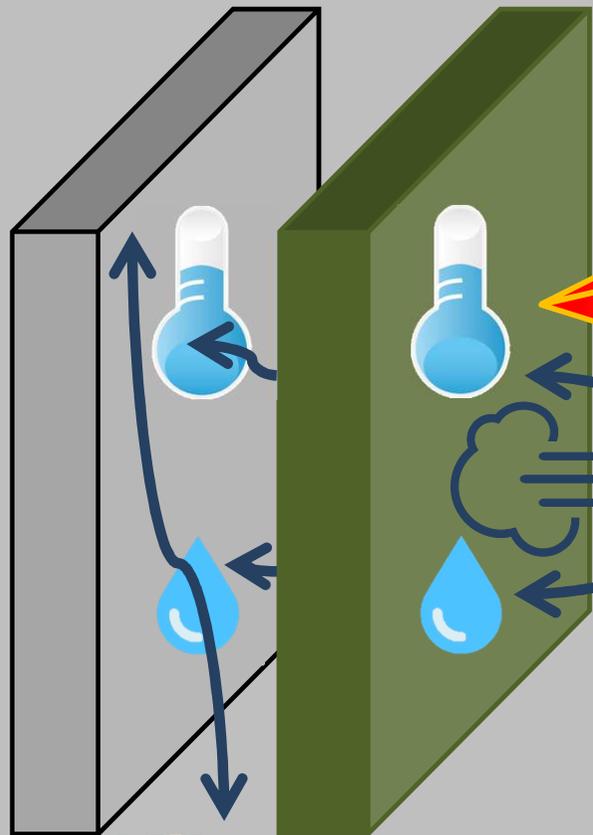
Horizontal

als Regal- oder Rinnensystem

Bodengebundene Begrünung

mit Selbstklimmern und Gerüstkletterpflanzen

Bauweisen für grüne Klimafassaden



Klima
Grüne Fassade

Wandgebundene Begrünung → **Klimarelevanz**

hinsichtlich

Strahlungsbilanz

Lufttemperatur und
Luftfeuchte

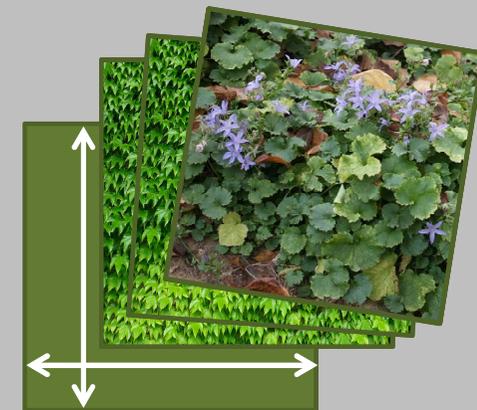
Luftbewegung und
Lufthygiene

Bioklimatische Wirkung

nimmt mit **Flächenausdehnung**

Blattflächenindex

Polsterbildung zu.



Vertikalbegrünungen im Systemvergleich

Versuchsstandort Nürnberg

- 4 Systeme
- 6 m² Fläche
- 3 Versuchsjahre
- Montage und Pflanzung durch Hersteller
- Wartung und Pflege durch Fachfirmen

Humko



Aufnahmen: 3. Versuchsjahr 10/2016



Vertiko

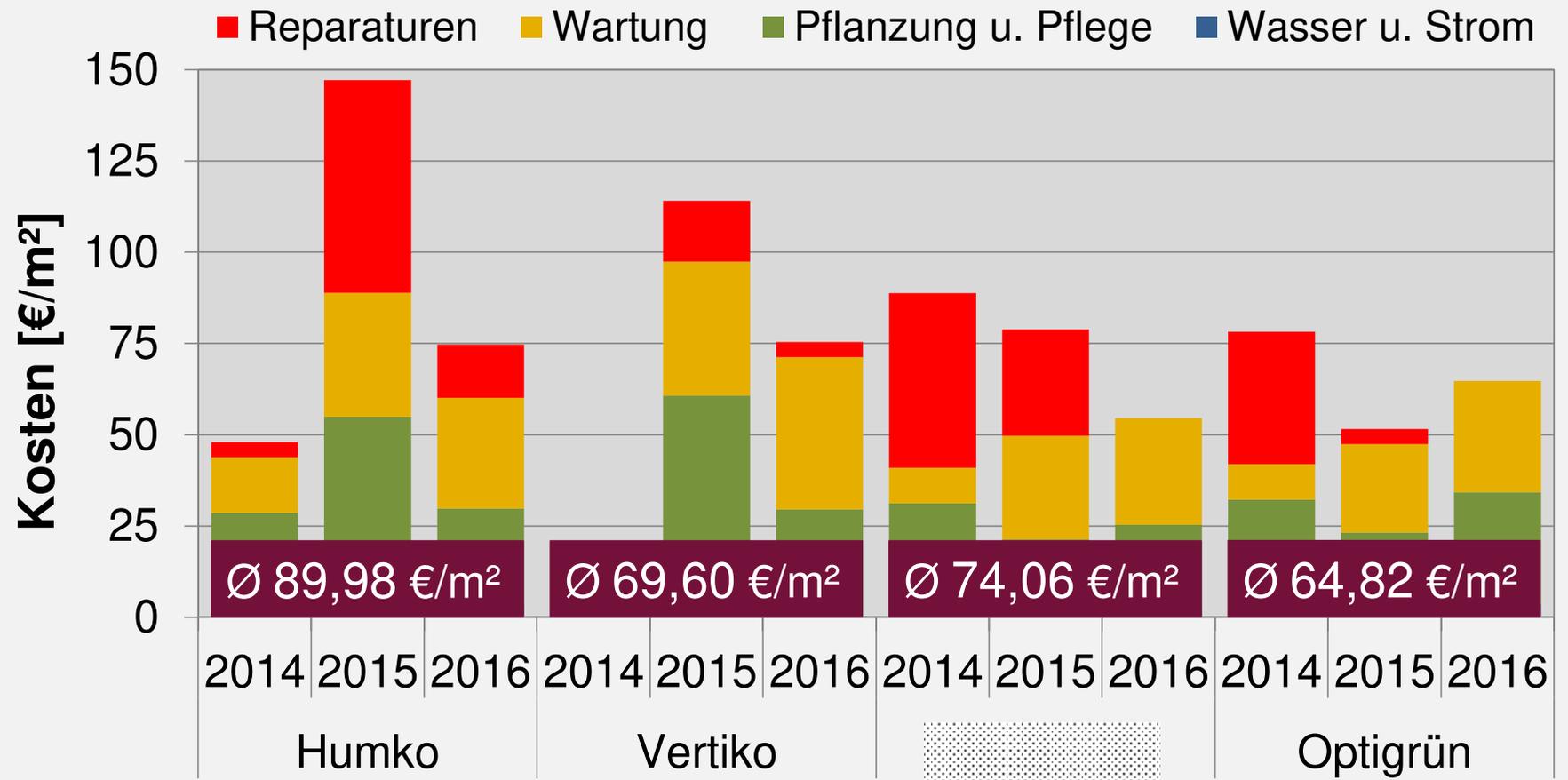


Optigrün



Vertikalbegrünungen im Systemvergleich

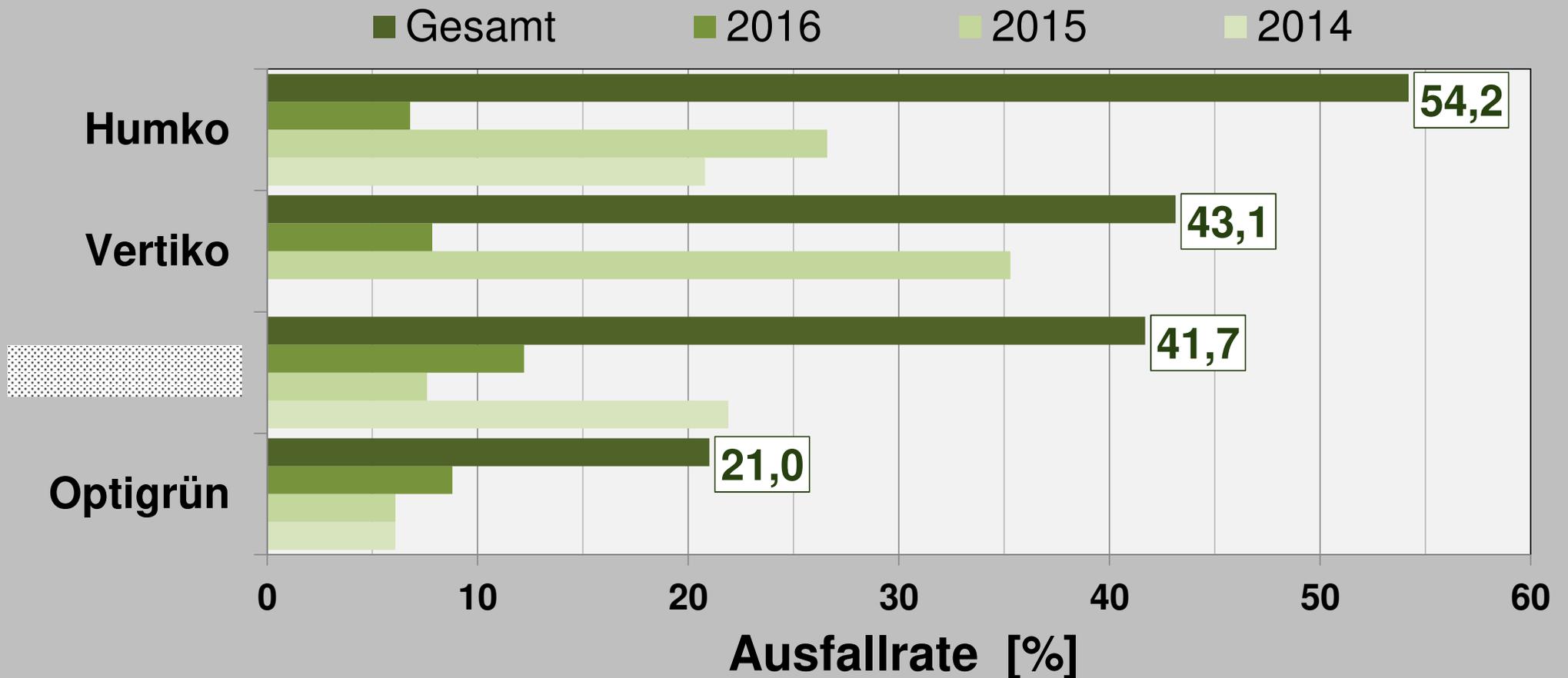
Kosten für Betrieb und Unterhalt von 01/2014 bis 12/2016



Vertikalbegrünungen im Systemvergleich

Versuchsstandort Nürnberg

Pflanzenverluste vom 1. bis 3. Versuchsjahr

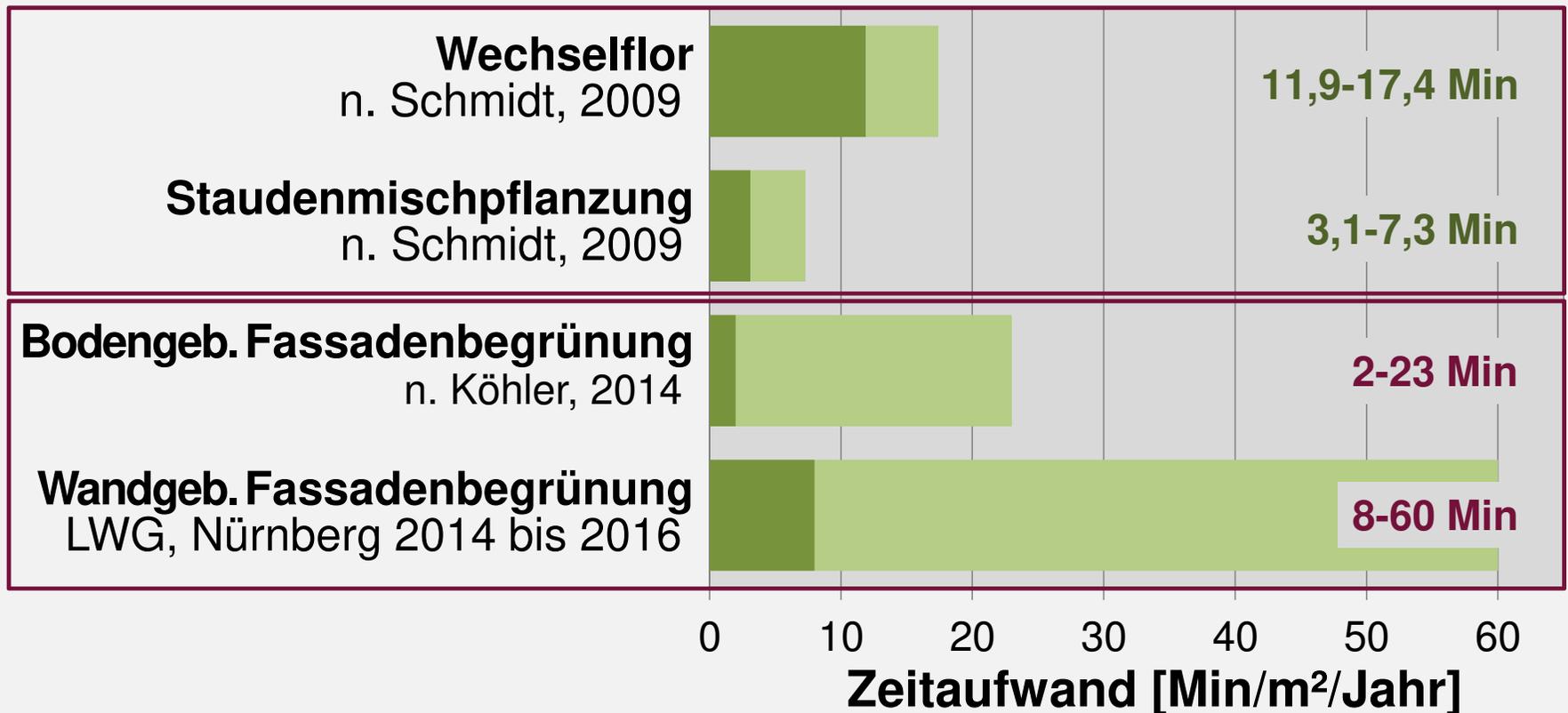


Vertikalbegrünungen im Systemvergleich

Versuchsstandort Nürnberg



Zeitaufwand für Grünpflege im Vergleich zu anderen urbanen Begrünungsformen



Quo vadis Vertikalbegrünung?

Berlin: Glogau

Keep it simple!

Robuste, bedienungs- und wartungsfreundliche Pumpen-, Filter- und Bewässerungstechnik, Steuer- und Regeleinheiten nach **Minimalprinzip**.

Make it safe!

Echtzeitnahe und zuverlässige Überwachungsmethodik für **Technik** und **Pflanze** als Dauerkontrolle und zur Schadensprävention.

Make it different!

In Sachen **Bauweise**
Pflanzenverwendung
Zusatznutzen...

Foto: S. Böll

Naturerlebnis

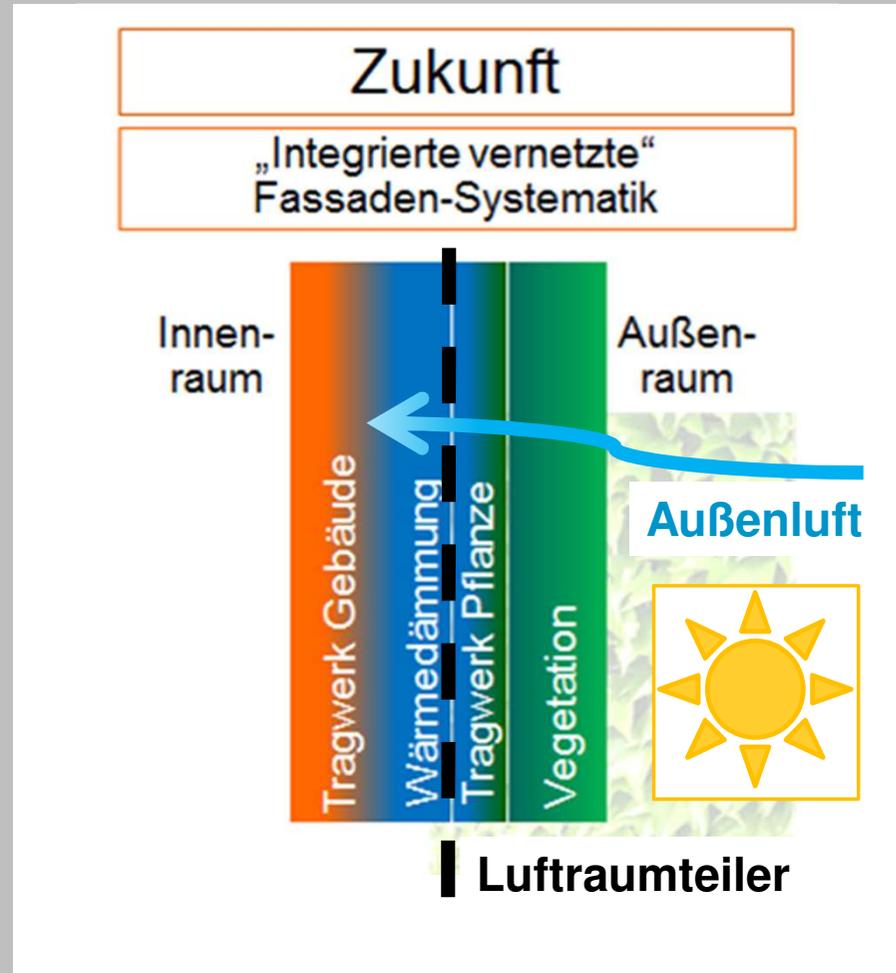
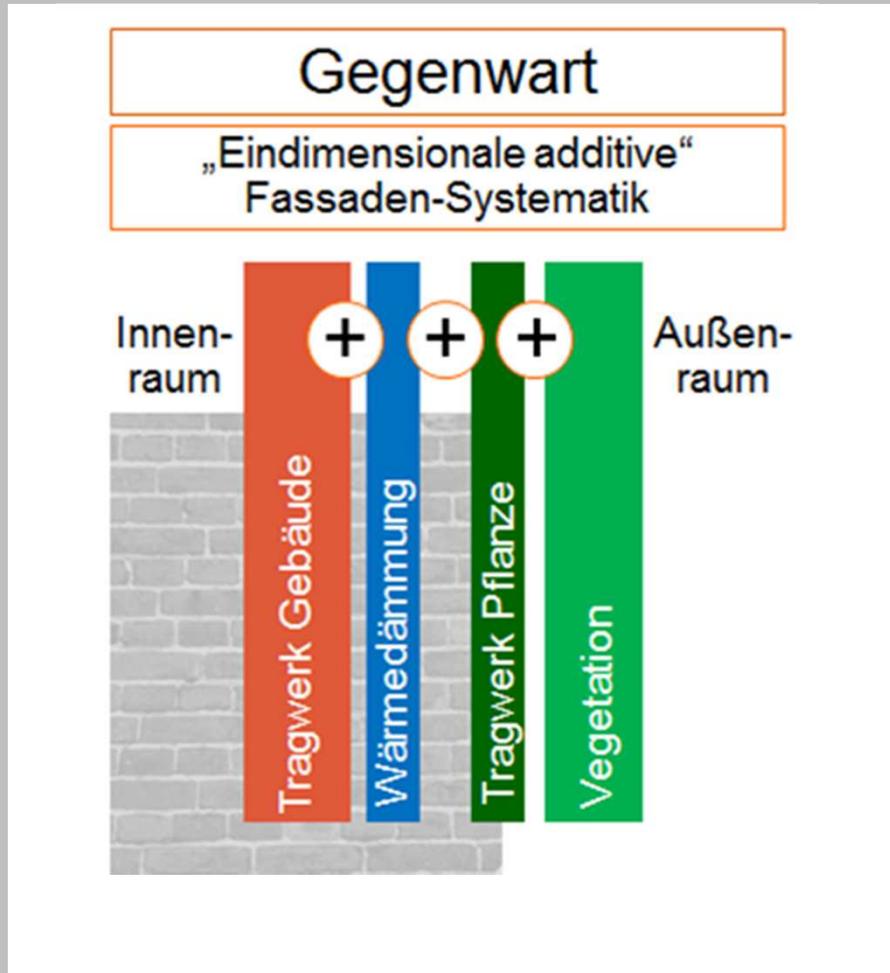
Nahrungsmittelproduktion

Anti-Smog und Frischluftversorgung

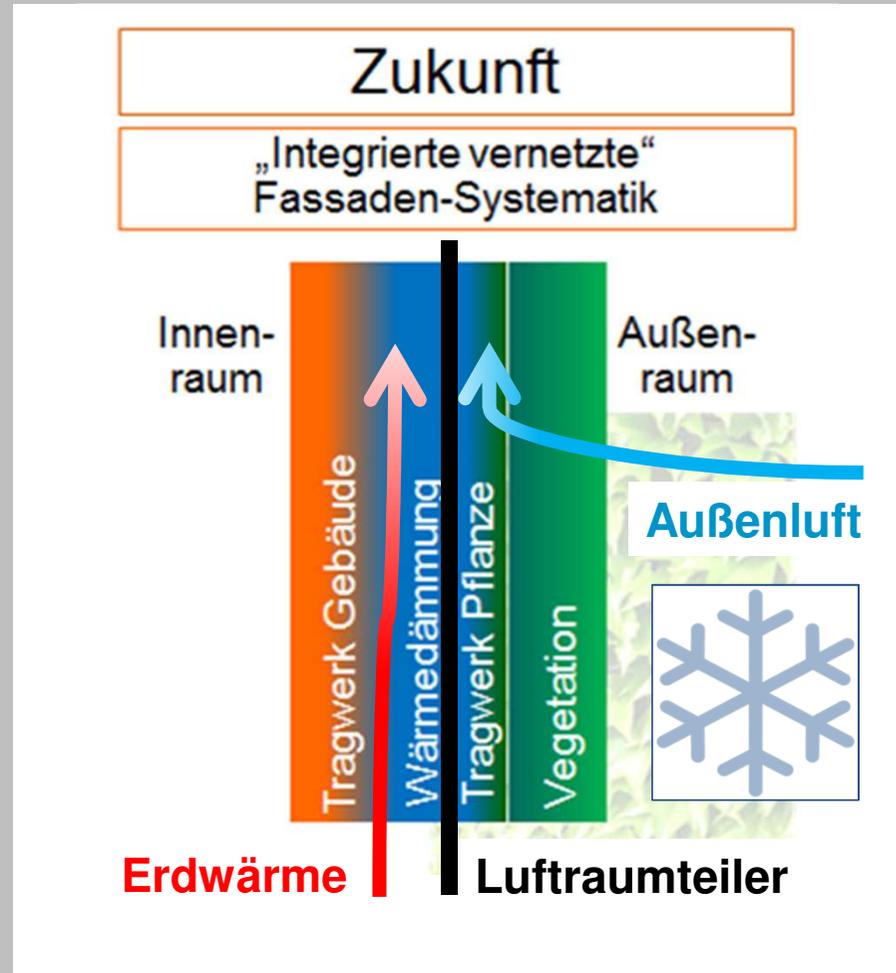
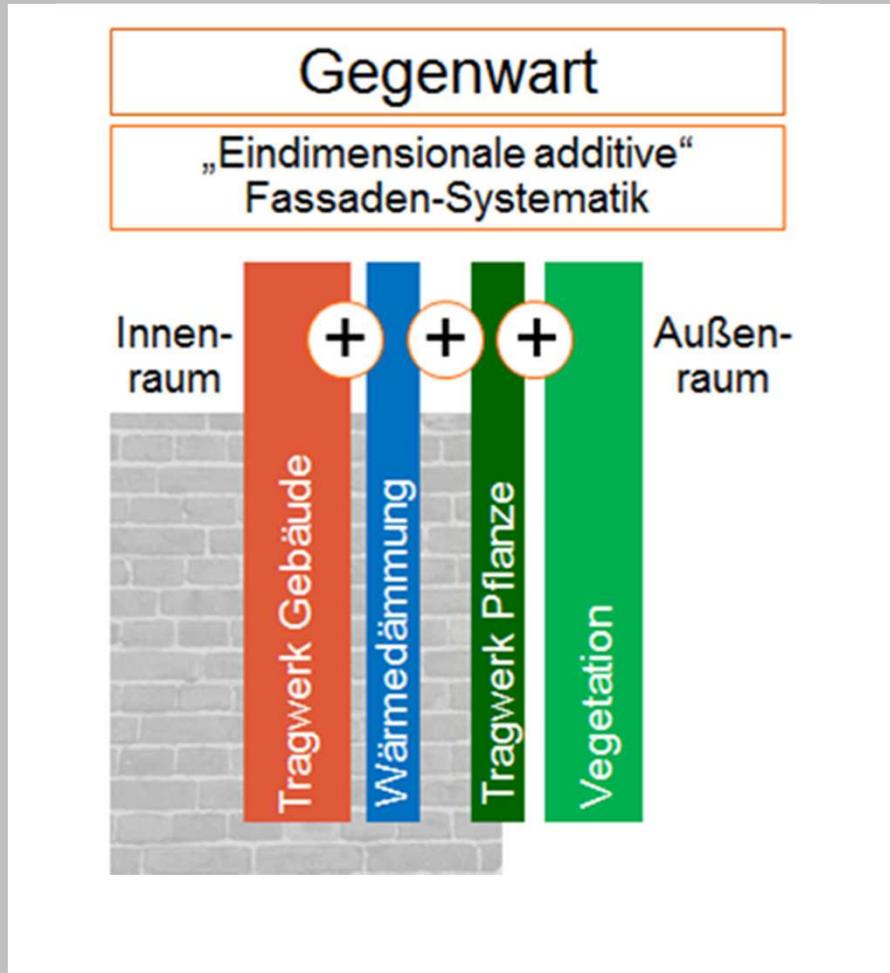
Energieeinsparung/-gewinnung

Bioklimaanlage

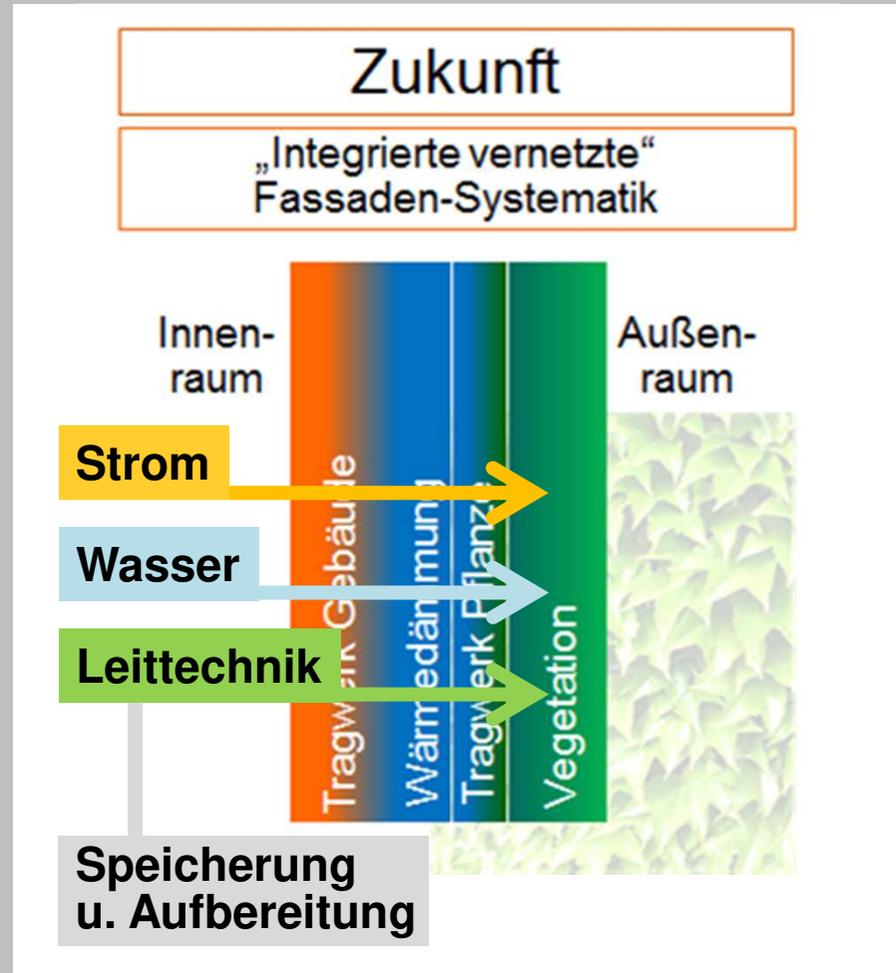
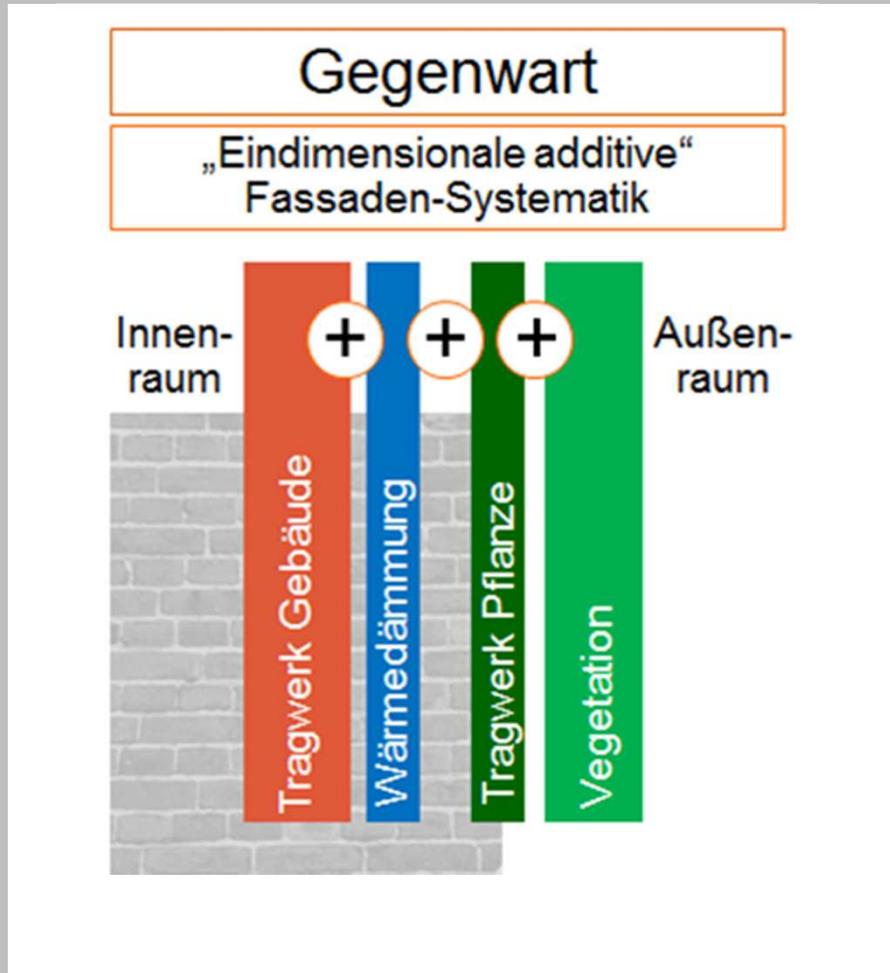
Oberstes Gebot: Vernetzung Gebäude – Pflanze



Oberstes Gebot: Vernetzung Gebäude – Pflanze



Oberstes Gebot: Vernetzung Gebäude – Pflanze



Oberstes Ziel: Klimafassade als Regelbauweise

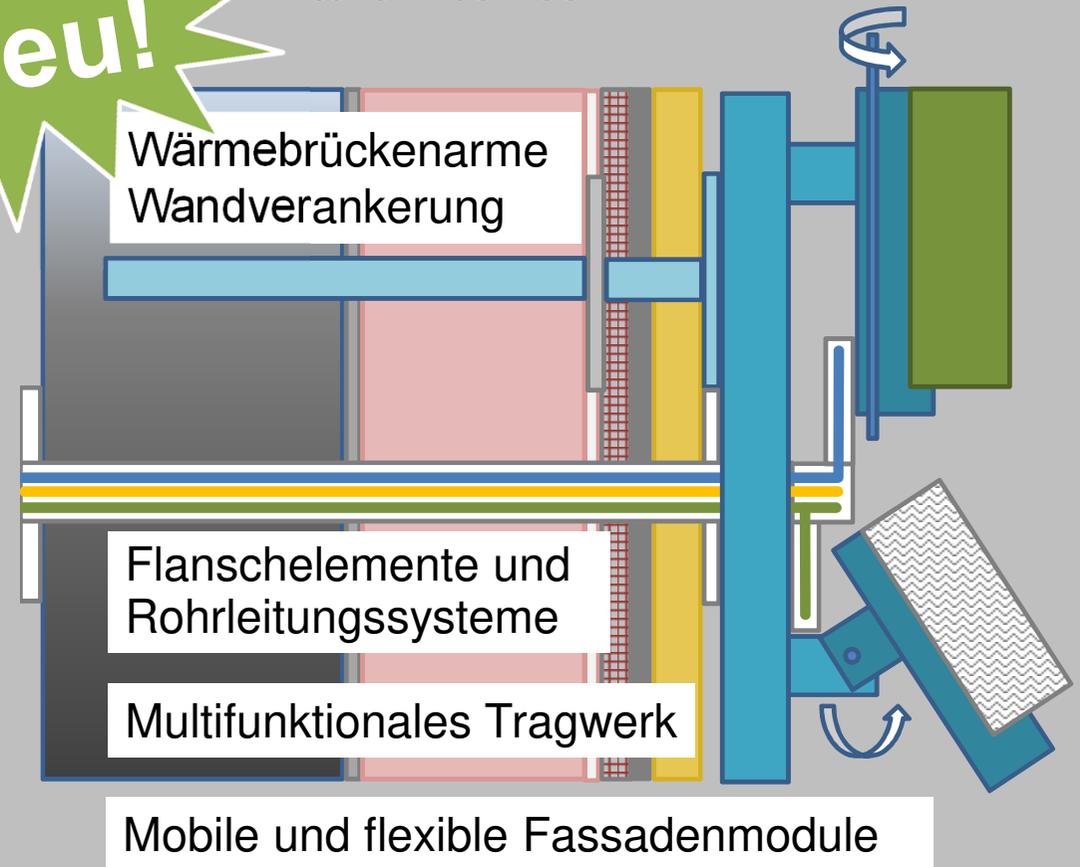
Standardisiertes Planungsmodul für Bauarchitekten

Auszug aus einer Werbeanzeige
eines Systemanbieters

Neu!

Klimafassade

- alternative Systemvariante für konventionelle Wärmedämmverbundsysteme
- energetisch optimierte Fassadengestaltung mit nutzbarem Mehrwert → Vegetation, Photovoltaik, ...
- BIM-fähiges Regelbauelement



Unsere Vision wird Wirklichkeit: „Gebäude trifft Pflanze!“

Fassadenprüfstand
WEST

Extensivdach
„trocken“

Naturnahes
Regenwassermanagement

Ansaatvarianten
„Rasenersatz“

Versickerungsaktive
Flächenbefestigungen

Extensivdach
„Gemüse“

Trockenheits-
verträgliches
Straßenbegleitgrün

Klimabäume

Fassadenprüfstand
SÜD

© ZAE Bayern


LANDES
GARTENSCHAU
WÜRZBURG
2018
12. APRIL – 7. OKTOBER

Von der grünen Wiese zur Klima-Forschungs-Station

Versuchsziel: Entwicklung energieeffizienter Verbundlösungen für die Gebäudehülle (Laufzeit: 2017 bis 2020)



Klima-Forschungs-Station in Betrieb

Städtebauliches Konzept mit ausgeprägter grüner Infrastruktur



Fassadenprüfstand „WEST“



Mai 2018



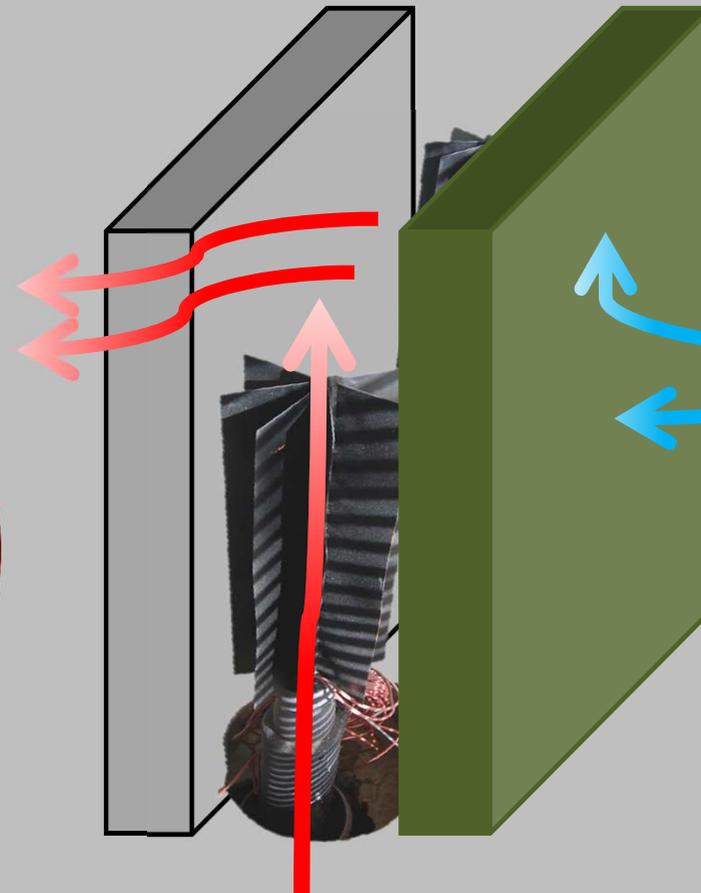
Bewässerungstechnik

Synergien finden: Erdwärme trifft Klimafassade



Offene Fragen:

- Abstand und Einhausung des Luftspalts
- Art der Wandbegrünung
- Pflanzensortiment



Passives grünes Wärmeverbundsystem

Klima-fassade

gelingt, darüber hinaus gibt es nicht, von Oktober bis Februar sind die Wärmerohre nutzbar.

Funktionsprinzip eines Wärmerohres

- 1 Erdwärme verdampft über Wärmerippen eine Flüssigkeit an der warmen Unterseite.
- 2 Der entstandene Dampf strömt nach oben.
- 3 An der kalten Oberseite kondensiert der Dampf und gibt „Kondensationswärme“ über Wärmerippen frei.
- 4 Das Kondensat fließt zurück zur Unterseite.

Bis zu 20% Energieeinsparung !?



Unsere grünen Kandidaten für die Fassadenprüfstände

Grünwand.at – Horizontales Rinnensystem



Wien

Vertiko – Vertikales Modulsystem



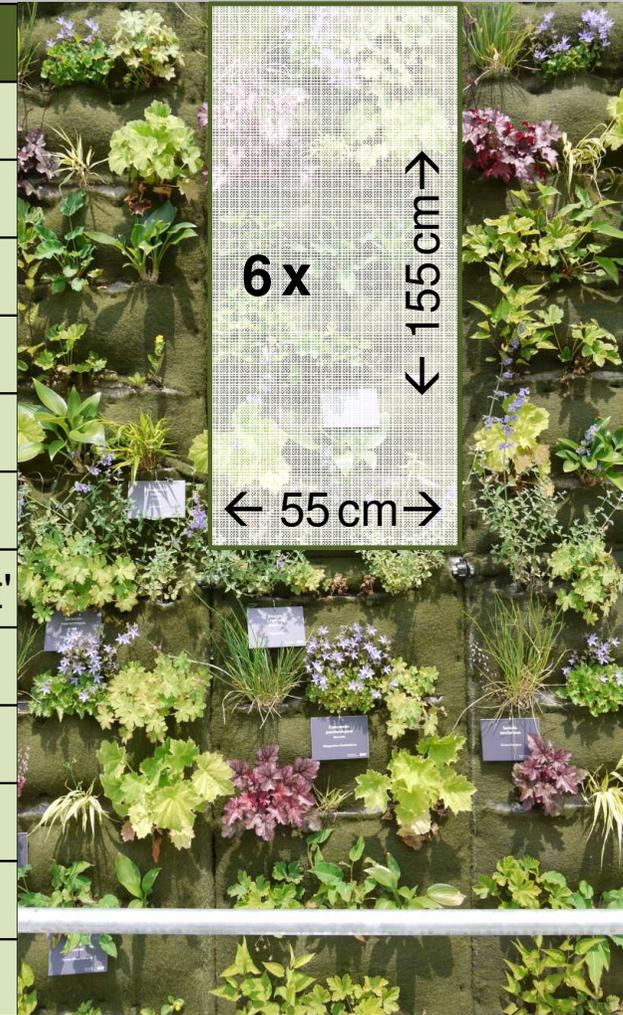
Nürnberg



Unsere Pflanzenauswahl für die Begrünungssysteme



Pflanzenart		Sorte
<i>Aster</i>	<i>divaricatus</i>	'Tradescant'
<i>Bistorta</i>	<i>amplexicaulis</i>	'Blackfield'
<i>Campanula</i>	<i>poscharskyana</i>	'Blauranke'
<i>Chrysogonum</i>	<i>virginianum</i>	
<i>Geranium</i>	<i>macrorrhizum</i>	'Czakor'
<i>Hakonechloa</i>	<i>macra</i>	'Aureola'
<i>Heuchera</i>	<i>Hybride</i>	'Amethyst Mist'
<i>Heuchera</i>	<i>Hybride</i>	'Chantilly'
<i>Hosta</i>	<i>lancifolia</i>	
<i>Nepeta</i>	<i>x faassenii</i>	'Walker's Low'
<i>Sesleria</i>	<i>heufleriana</i>	
<i>Waldsteinia</i>	<i>geoides</i>	

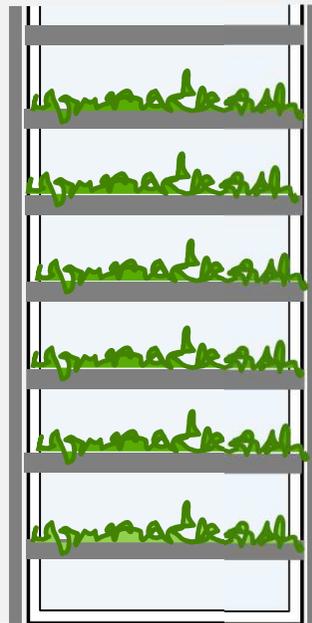


Noch mehr Flächen für Vertikalbegrünung?

Begrünung von Glas-, Fensterflächen & Co

z.B. „Grüner Sonnenschutz“
mit Lamellensystem

Sedum-Kräuter
Ansaat/Matte



Kräuter-Gräser
Ansaat/Pflanzung



„CityLam“ Erprobung seit 2016

LWG - Begrünungsversuch 2018

Klimamäßigung: CO₂-Footprint von Gemüse

Produktion:

0,13 kg CO₂ für 1 kg Gemüse



Transport:

mit PKW,
Transportweg 5 km

1,0 kg CO₂
pro Fahrt
und
kg Gemüse



Gesamt:

1,13 kg CO₂ für 1 kg Gemüse

Produktion:

0,13 kg CO₂ für 1 kg Gemüse



Transport:

mit PKW,
Transportweg 5 km

0,2 kg CO₂
pro Fahrt
bei **5** kg
Gemüse



Gesamt:

0,33 kg CO₂ für 1 kg Gemüse

Produktion:

0,13 kg CO₂ für 1 kg Gemüse



Transport:

mit **Fahrrad** oder **zu Fuß**,
Transportweg **0** km

0,0 kg CO₂
pro Fahrt
und
kg Gemüse



Gesamt:

0,13 kg CO₂ für 1 kg Gemüse

Urban Gardening: Gemüse von Rooftops und Living walls!

Ertragsvergleich „Dachgemüse“ (LWG, Extensivbegrünung Dicke: 8 cm, 2015 bis 2017)

Kultur	Marktfähiger Ertrag	Erfahrungswert Erwerbsanbau (BMEL)
Zucchini 	3200 g/m ² 😊	3100-3800 g/m ²
Schnittsalat 	700-1500 g/m ² 😊	500-3500 g/m ²
Kopfsalat 	100-450 g/Kopf 😊	150 g/Kopf
Rote Bete 	2000-5000 g/m ² 😊	2400-5000 g/m ²
Feldsalat 	870 g/m ² 😊	300-900 g/m ²
Kräuter 	2-3 Bd./m ² 😊	2 Bd./m ²
Broccoli 	400 g/m ² 😞	1200-1800 g/m ²

Quelle: F. Demling, 2017



Bayerische Landesanstalt für
Weinbau und Gartenbau



Gute Idee!

PRIMAKLIMA WELTWEIT

Fangen wir gleich mal bei uns zu Hause an...

**Danke fürs
Zuhören!**

www.primaklima.org

www.lwg.bayern.de