



Stefan Brandhorst

Geschäftsführer
VertiKo GmbH

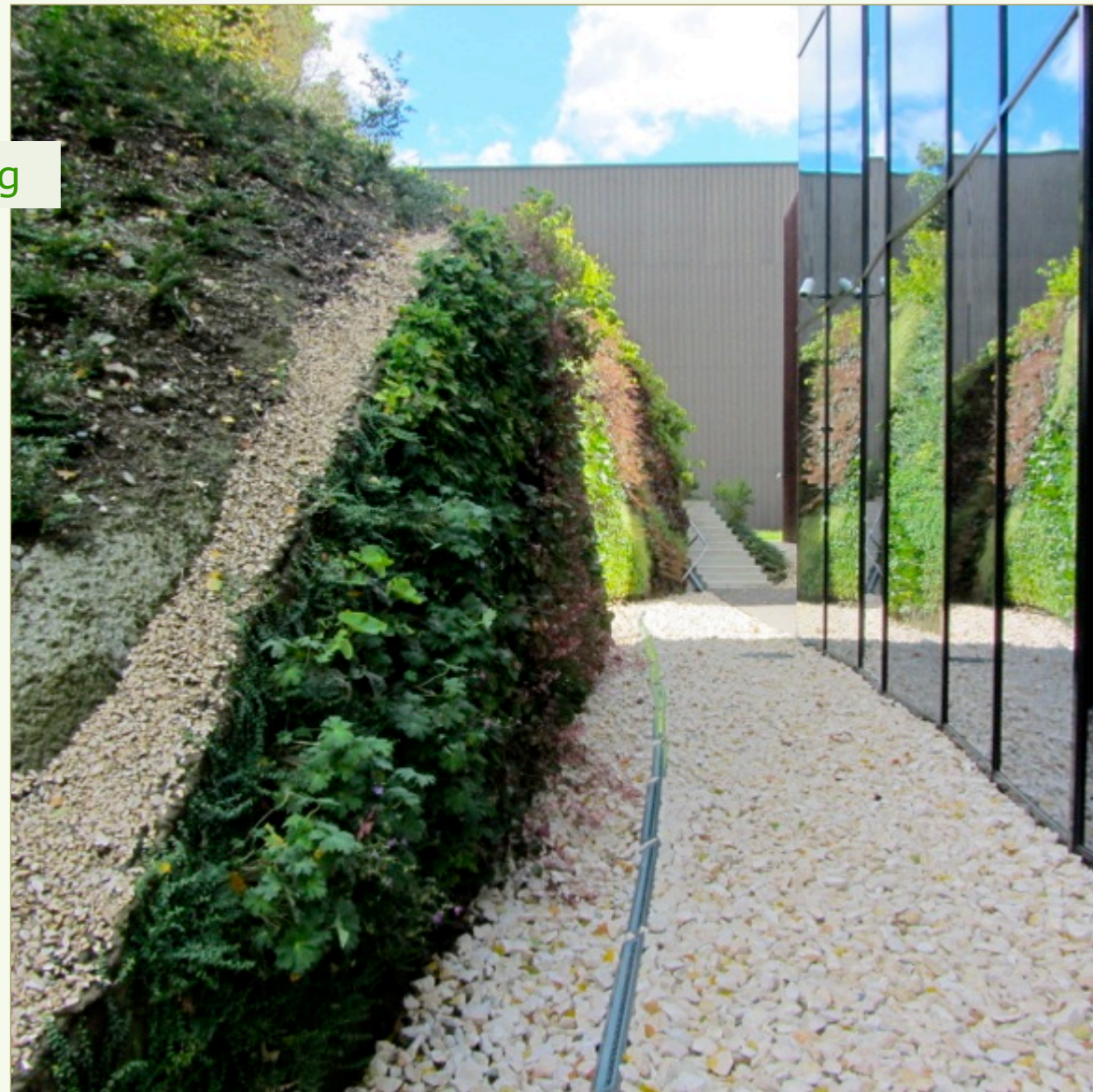
Leiter PG
Fassadenbegrünung

Mitarbeit bei FLL
und FBB

Funktion und Wirkung



Funktion und Wirkung



Funktion und Wirkung der Bauwerksbegrünungen:

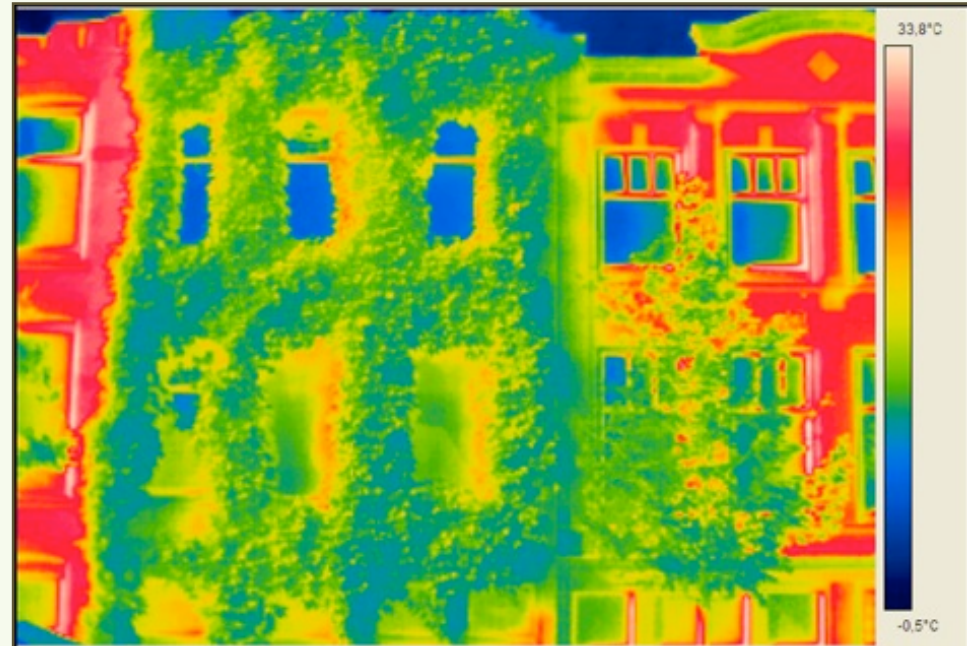
Nutzen für den Eigentümer:

- Schutz des Gebäudes vor Witterungseinflüssen
- Minderung der Temperaturamplituden und deren Spitzen
→ Verlängerung der Lebensdauer der Gebäudehülle
- Winterlicher und Sommerlicher Wärmeschutz
→ Verminderung der Heiz- und Klimatisierungskosten
- Schallschutz
- Beschattung
- Aufwertung des Gebäudes
- Schutz vor Vandalismus (Graffiti)

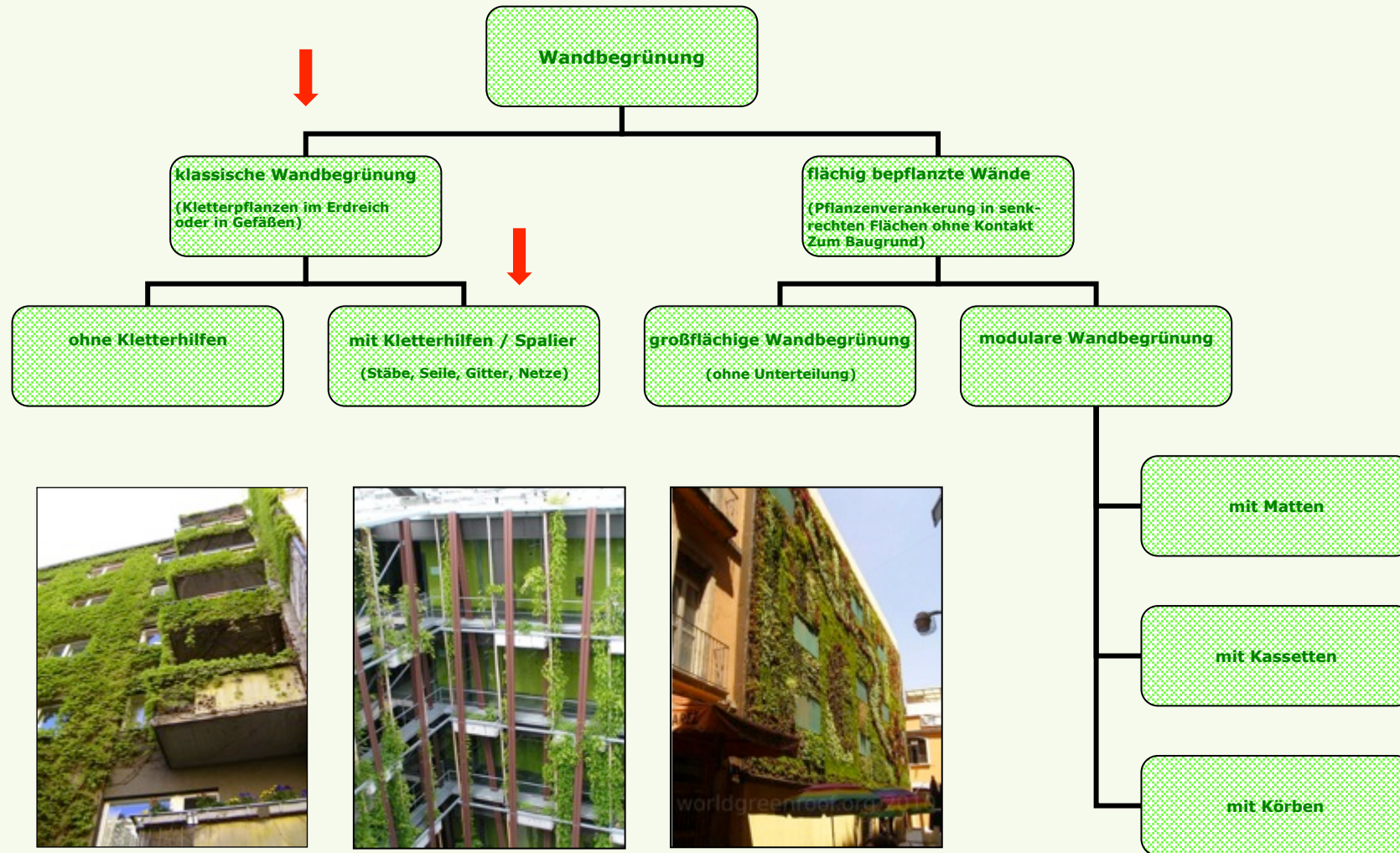
Nutzen für die Umwelt und die Allgemeinheit

- Verdunstung → Erhöhung der Luftfeuchte und damit Luftkühlung
→ geringere Wärmerückstrahlung
- Verbesserung des Kleinklimas
- Verbesserung der Lebensqualität durch gleichmäßigeres Klima
- Wasserrückhalt → Entlastung der Kanalisation und der Vorfluter
- Staubfilterung und -bindung
- CO₂-Umsatz
- Vergrößerung des Lebensraumes für Flor und Fauna
- Erhöhung der Artenvielfalt
- Minimierungsmaßnahmen gemäß § 15 BNatSchG

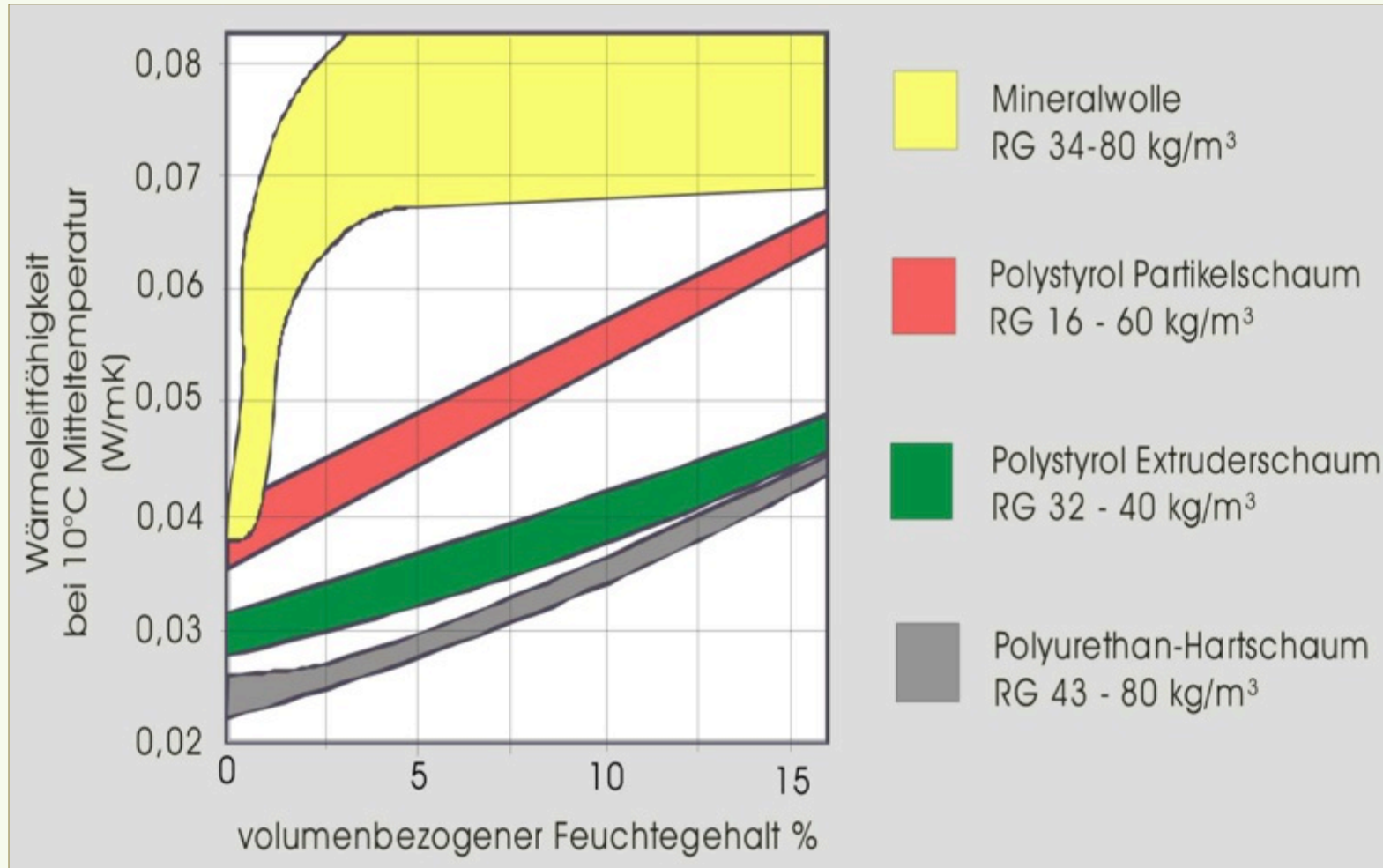
Funktion und Wirkung



Thermographische Aufnahme in der sommerlichen Mittagssonne,
die Kletterpflanzen zeichnen sich als kühlere Strukturen ab.



Anforderungen an das Bauwerk
Wandtypen und Fassadenkonstruktionen



Anforderungen an das Bauwerk
Wandtypen und Fassadenkonstruktionen



Anforderungen an das Bauwerk
Wandtypen und Fassadenkonstruktionen

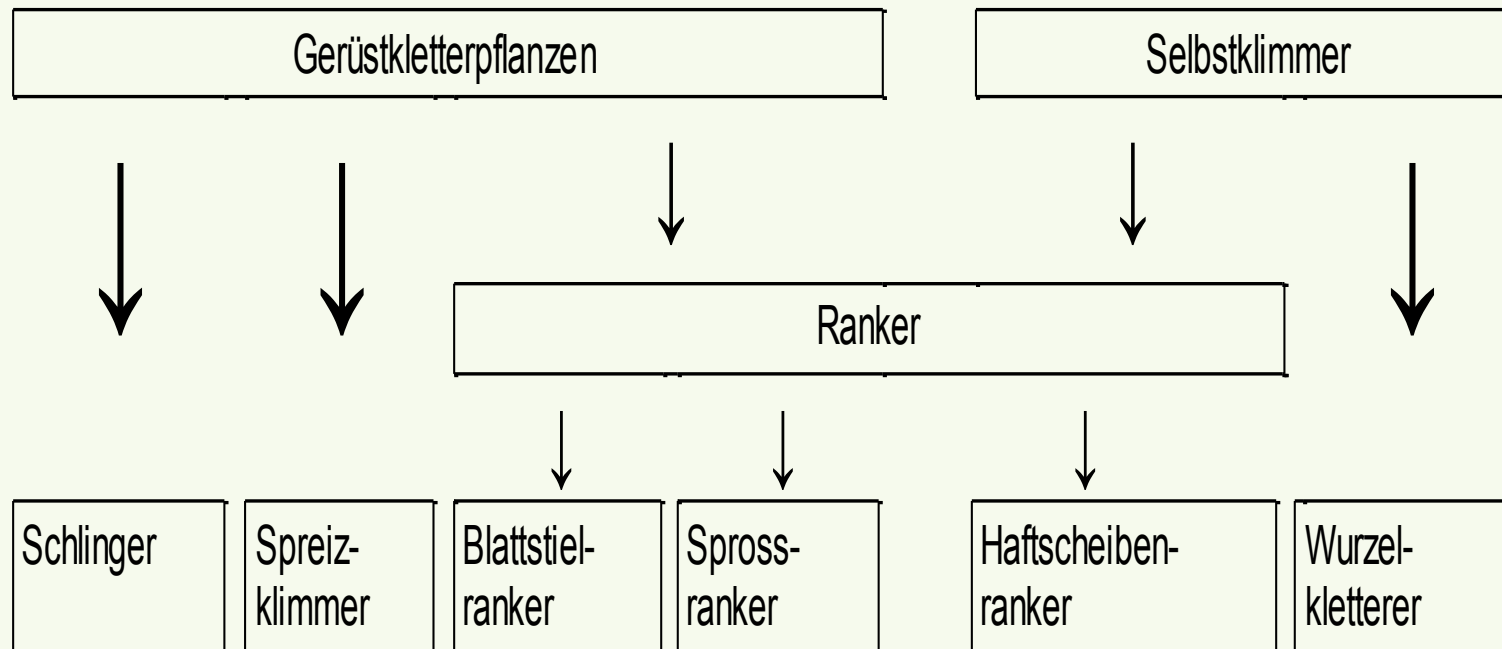


Anforderungen an das Bauwerk
Wandtypen und Fassadenkonstruktionen



Kletterpflanzen und Kletterformen

Einteilung der Kletterpflanzen



Bodengebundene Fassadenbegrünung

Selbstklimmer



Kletterpflanzen und Kletterformen



Schlinger



Bilder: Sven Taraba

Kletterpflanzen und Kletterformen

Ranker



Bild: Sven Taraba



Kletterpflanzen und Kletterformen

Spreizklimmer



Bilder: Sven Taraba

Kletterhilfen

Anforderungen an die Konstruktionsformen

Kletterhilfen sind lichte, vorzugsweise netz- oder gitterartige Strukturen, an denen schlingende, rankende oder spreizklimmende Pflanzen (Gerüstkletterpflanzen) mittels ihrer natürlichen Kletterstrategie möglichst ohne menschlichen Eingriff optimalen Halt entwickeln. Gut geeignete Netz- oder Gitterstrukturen bestehen aus einander kreuzenden Drähten, Seilen oder schlanken Rundrohren und/oder -stäben, die kraftschlüssig miteinander verbunden sind.

(Muster-Leistungsverzeichnis der FBB)

Kletterhilfen



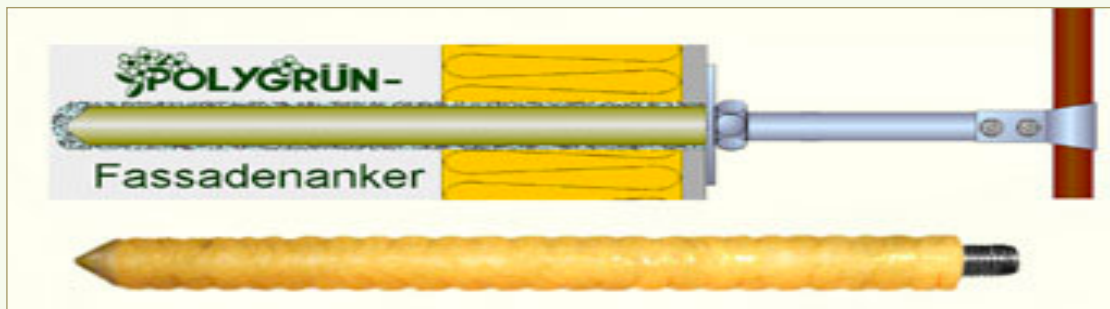
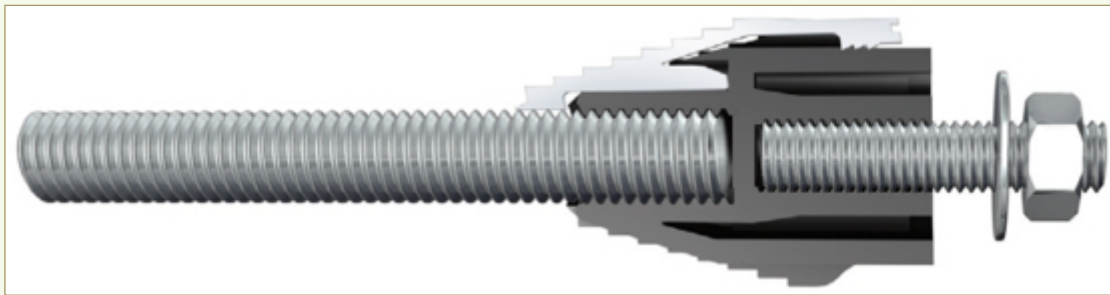
Verankerungen



Kletterhilfen

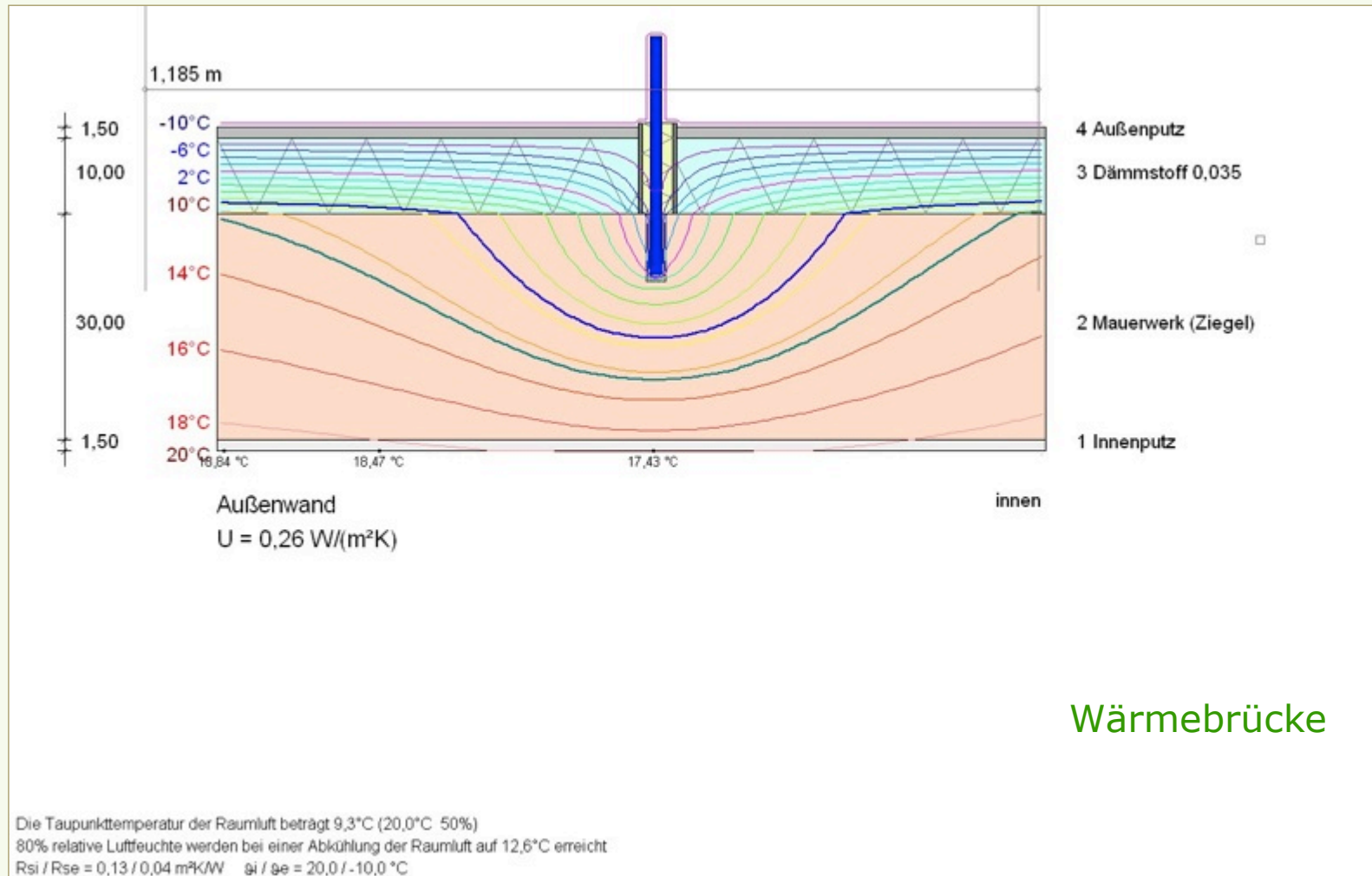
Verankerungen

Thermisch trennende Verankerungen



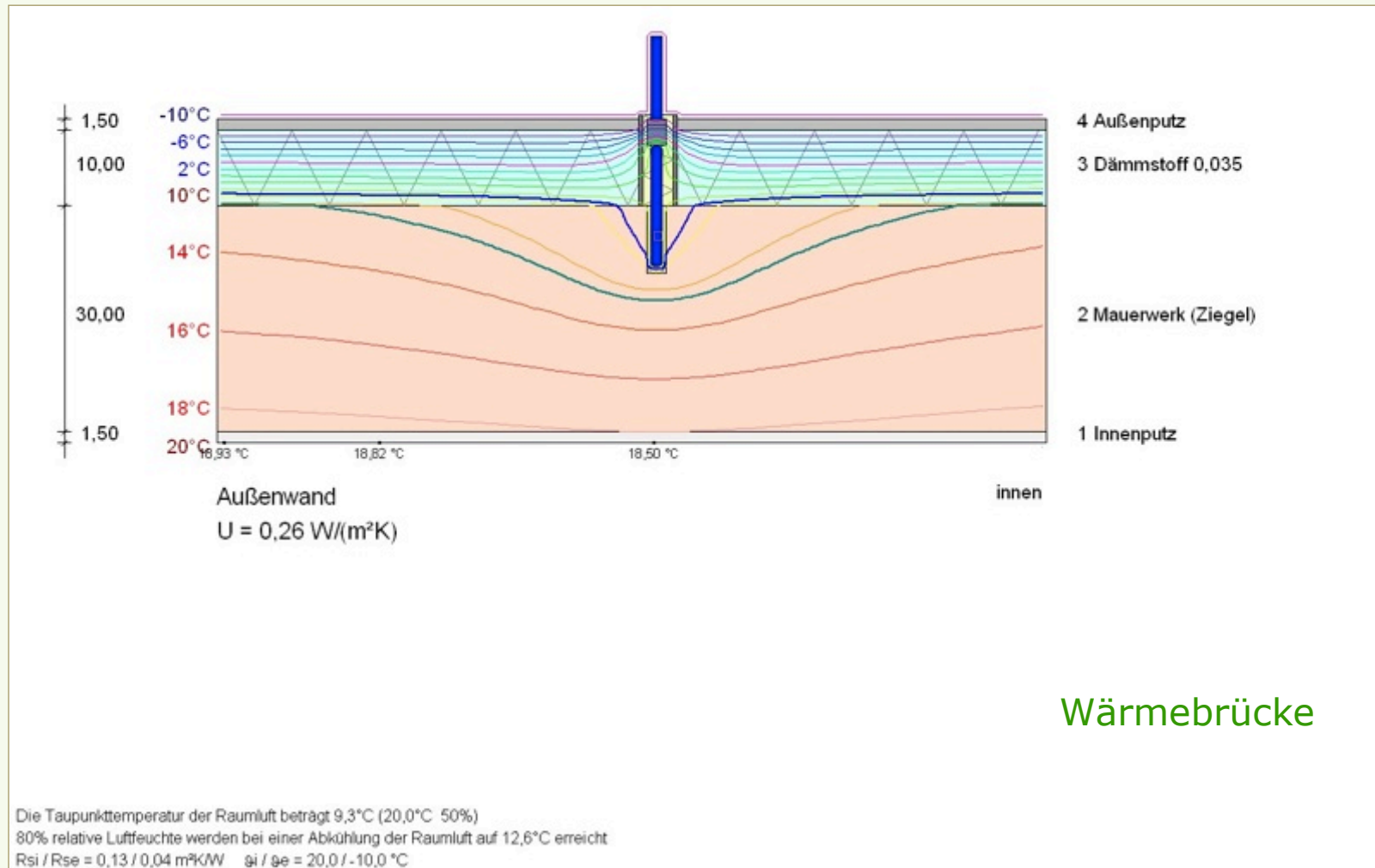
Kletterhilfen

Verankerungen



Kletterhilfen

Verankerungen

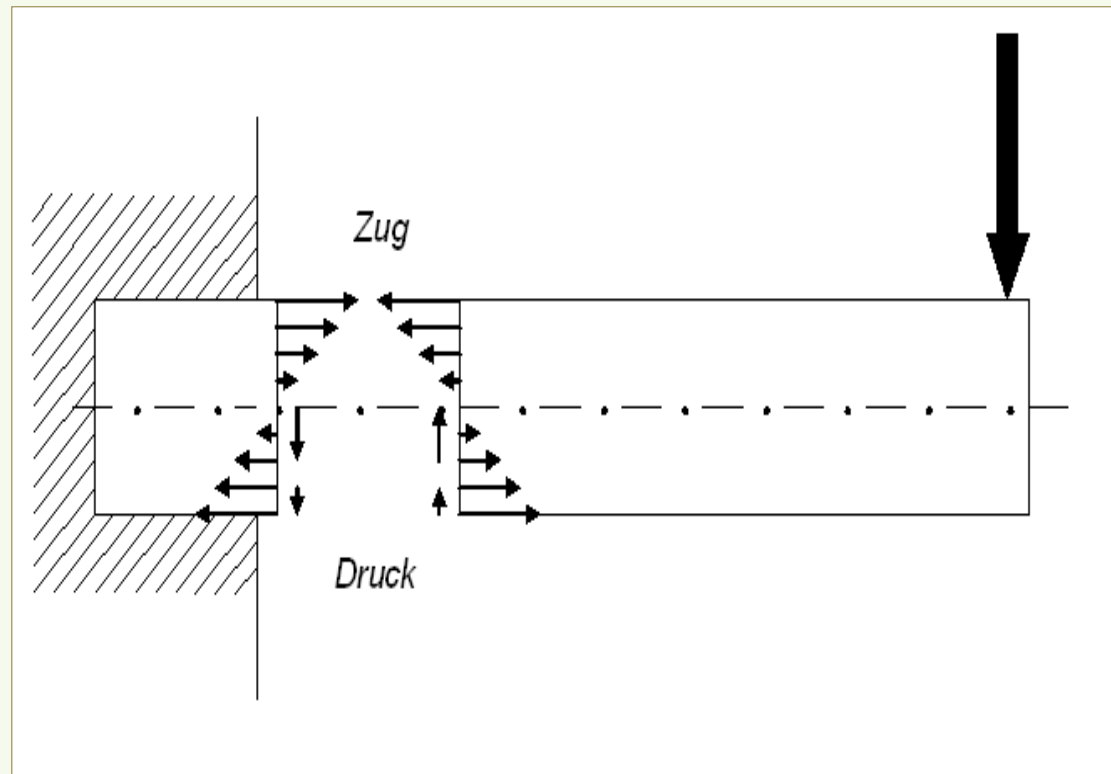


Wärmebrücke

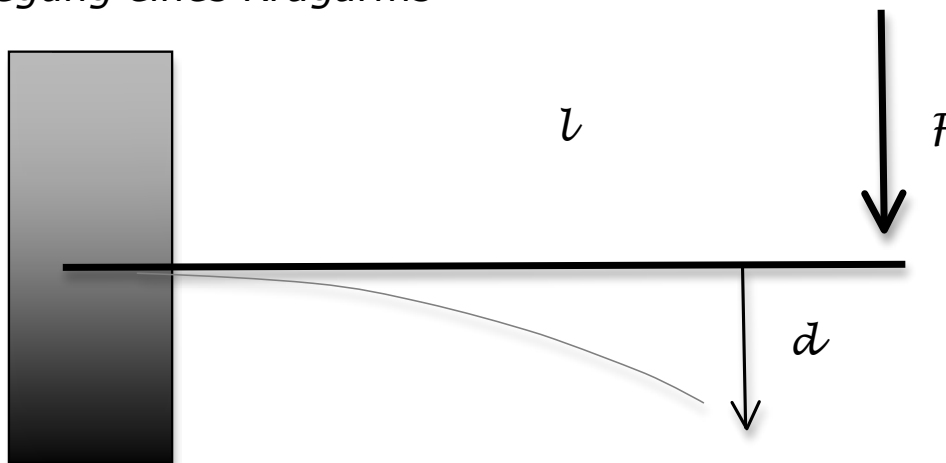
Kletterhilfen

Halter

*Das Biegemoment, Spannungen im Kragarm:
(Zeichnung Wikipedia)*



Biegung eines Kragarms



$$d = \frac{Fl^3}{3EI}$$

F = Kraft, EI = Biegesteifigkeit, setzt sich zusammen aus Elastizitätsmodul E des Materials und dem Flächenträgheitsmoment I des geometrisch gegebenen Querschnitts.

Kletterhilfen



Halter auf Dämmung

Kletterhilfen

Halter auf Dämmung



Kletterhilfen

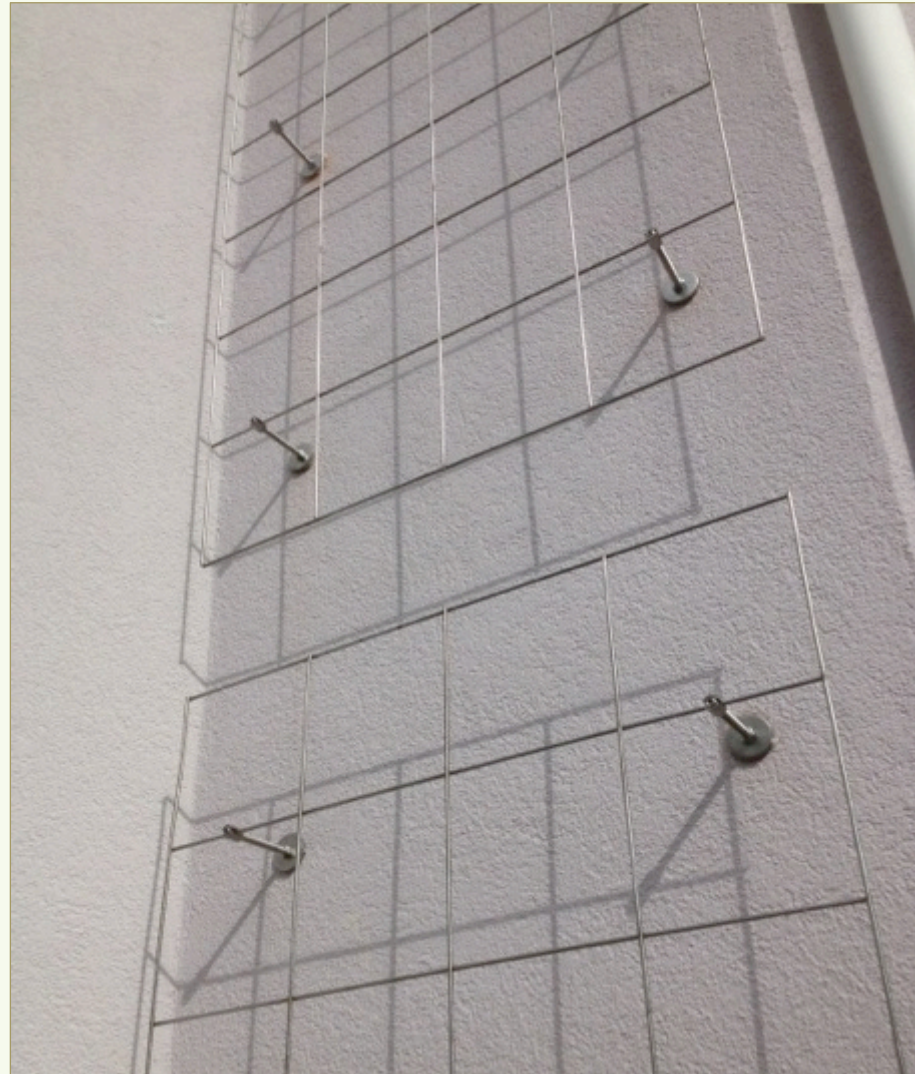
Anforderungen an die Konstruktionsformen

Schlinger	Ranker	Spreizklimmer
<p>Konstruktionen mit vorwiegend <u>senkrechter</u> Ausrichtung.</p> <p>Abstand zueinander: 30-80 cm</p> <p>Stützen-Ø : 4-50 mm</p> <p>Abrutschsicherungen oder Querstreben im Abstand von 50 – 200 cm</p>	<p><u>Gitter-</u> oder <u>netzförmige</u> Konstruktionen mit Maschenweiten von 10-25 cm</p> <p>Stützen-Ø : 4-30 mm</p>	<p>Konstruktionen mit vorwiegend <u>waagrechter</u> Ausrichtung oder gitterförmige Konstruktionen mit großen Maschenweiten von 30-50 cm</p>

Kletterhilfen



Kletterhilfen



Kletterhilfen



Das Foto zeigt einen Teil einer Kletterhilfe vor WDVS (Dicke 140 mm) mit thermisch trennender Verankerung und 150 mm Wandabstand.

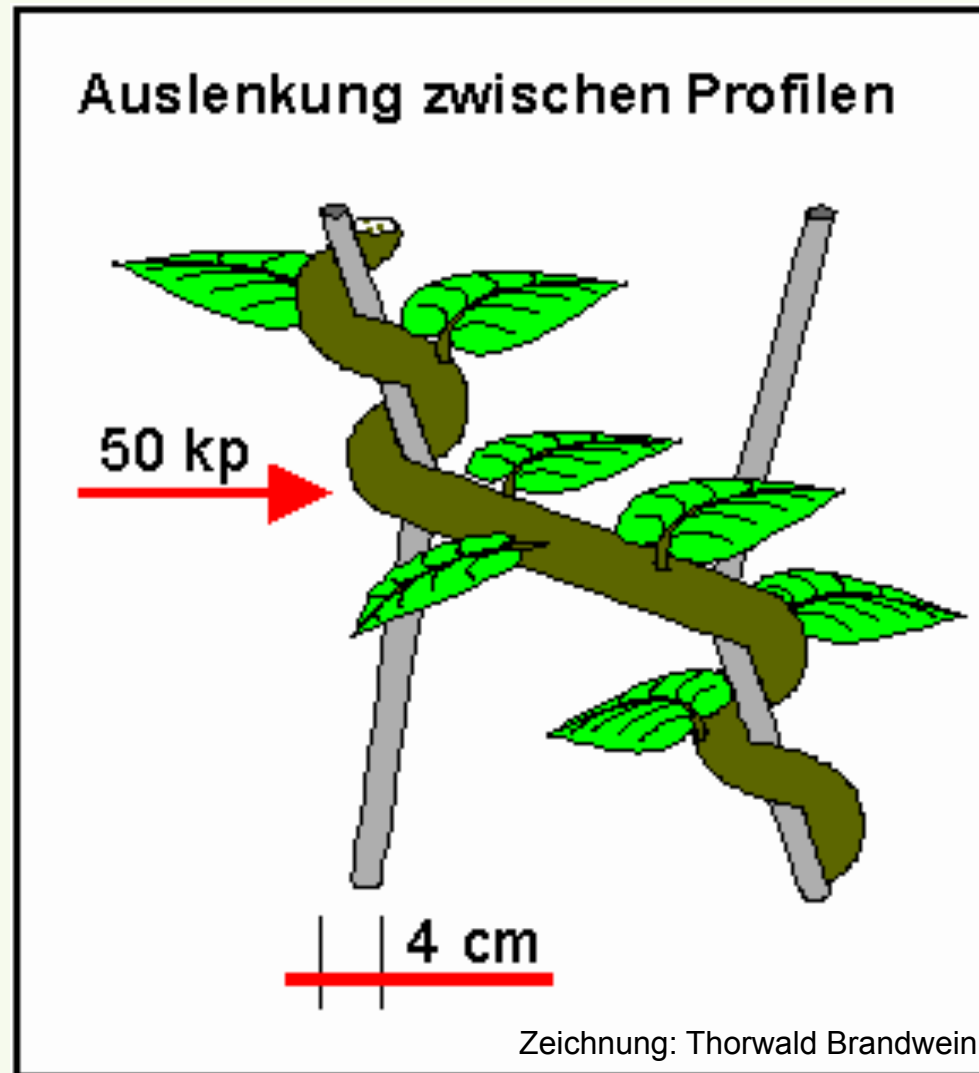
Die Kletterhilfe besteht aus zwei nebeneinander montierten Elementen, die beide außen rohrverstärkt sind. Mittels kurzer Rohrstücke sind sie miteinander quer verbunden, so dass Dickenwuchs die beiden Mittelachsen auch bei unterlassener Verjüngung nicht (so bald) deformieren kann. Das Foto ist etwa 3 Jahre nach Montage aufgenommen worden und zeigt einen Ausschnitt in etwa 6 bis 8 m Höhe.

Kletterhilfen

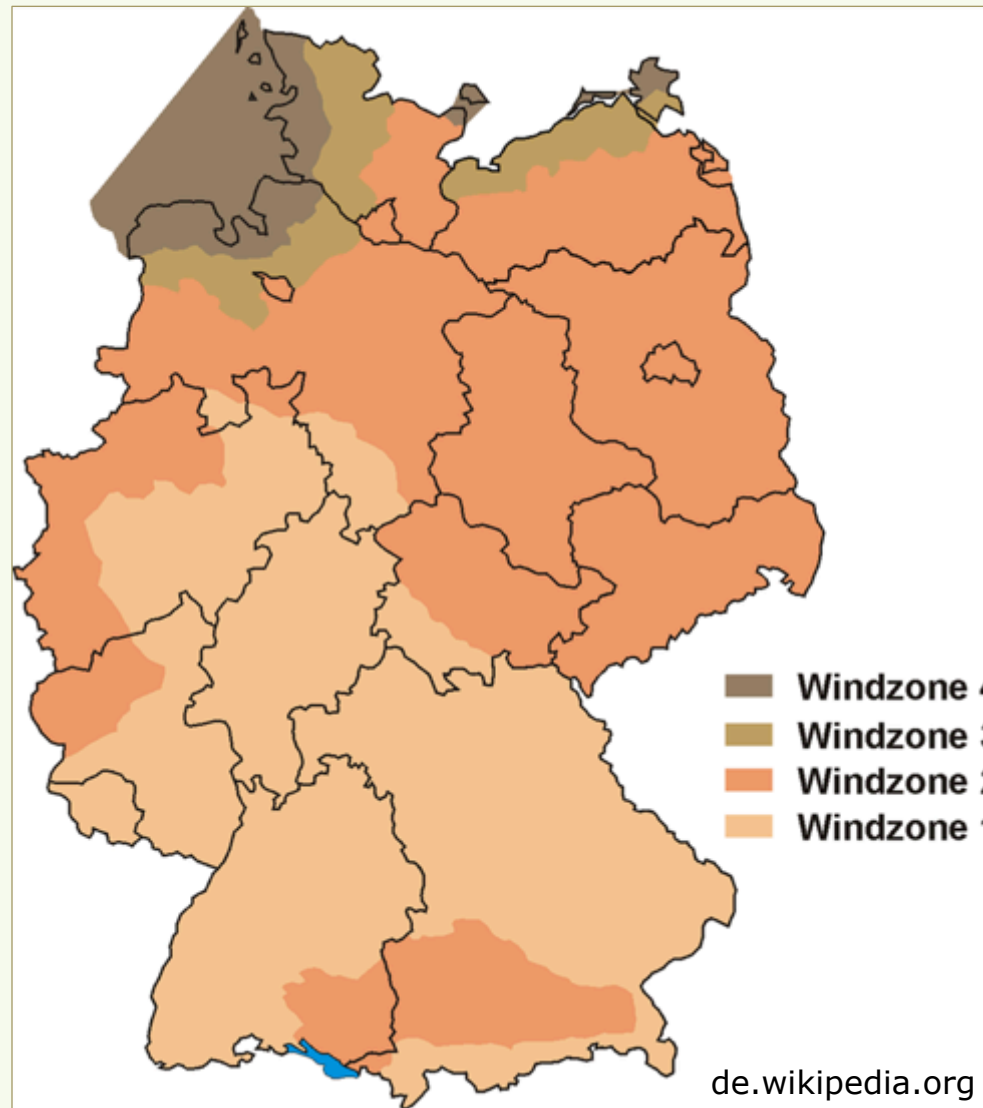
Zugspannungen

Seil-Ø	Vorspannung	Dehnungsgrenze	Bruchkraft (kN x 102 = kp)
3 mm	20-30 kp	318 kp	5,2 kN
4 mm	40-50 kp	557 kp	9,1 kN
5 mm	60-70 kp	796 kp	13,0 kN
6 mm	80-90 kp	1163 kp	19,0 kN

Statik



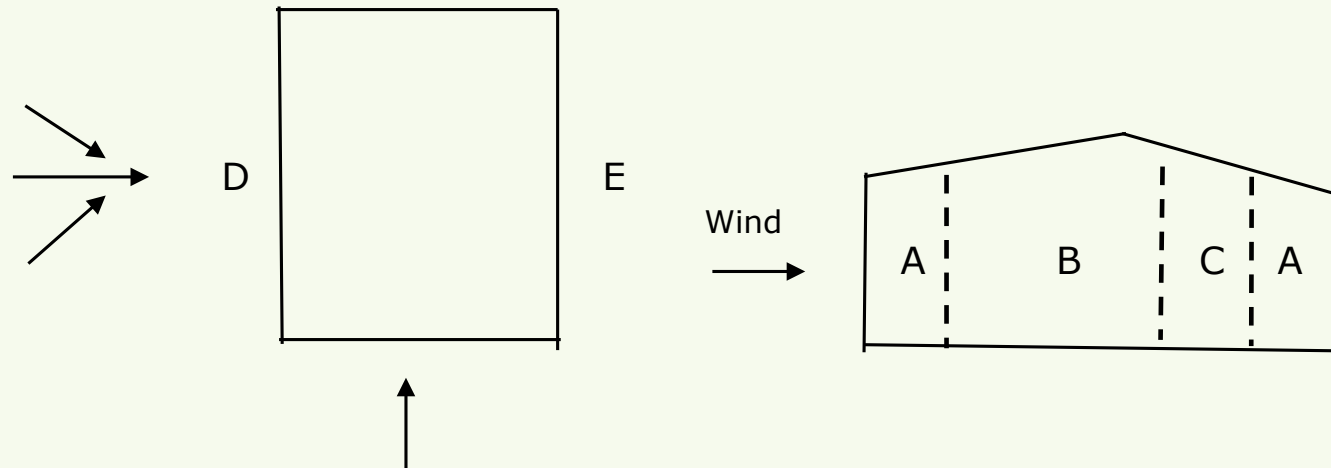
Statik



Statik

Die Außenwände eines rechteckigen Gebäudes werden in der Norm in die Zonen A bis E eingeteilt:

- A bis C: Seitenwände
- D: Wand in Luv
- E: Wand in Lee



Formel für die Berechnung des Windsoges:

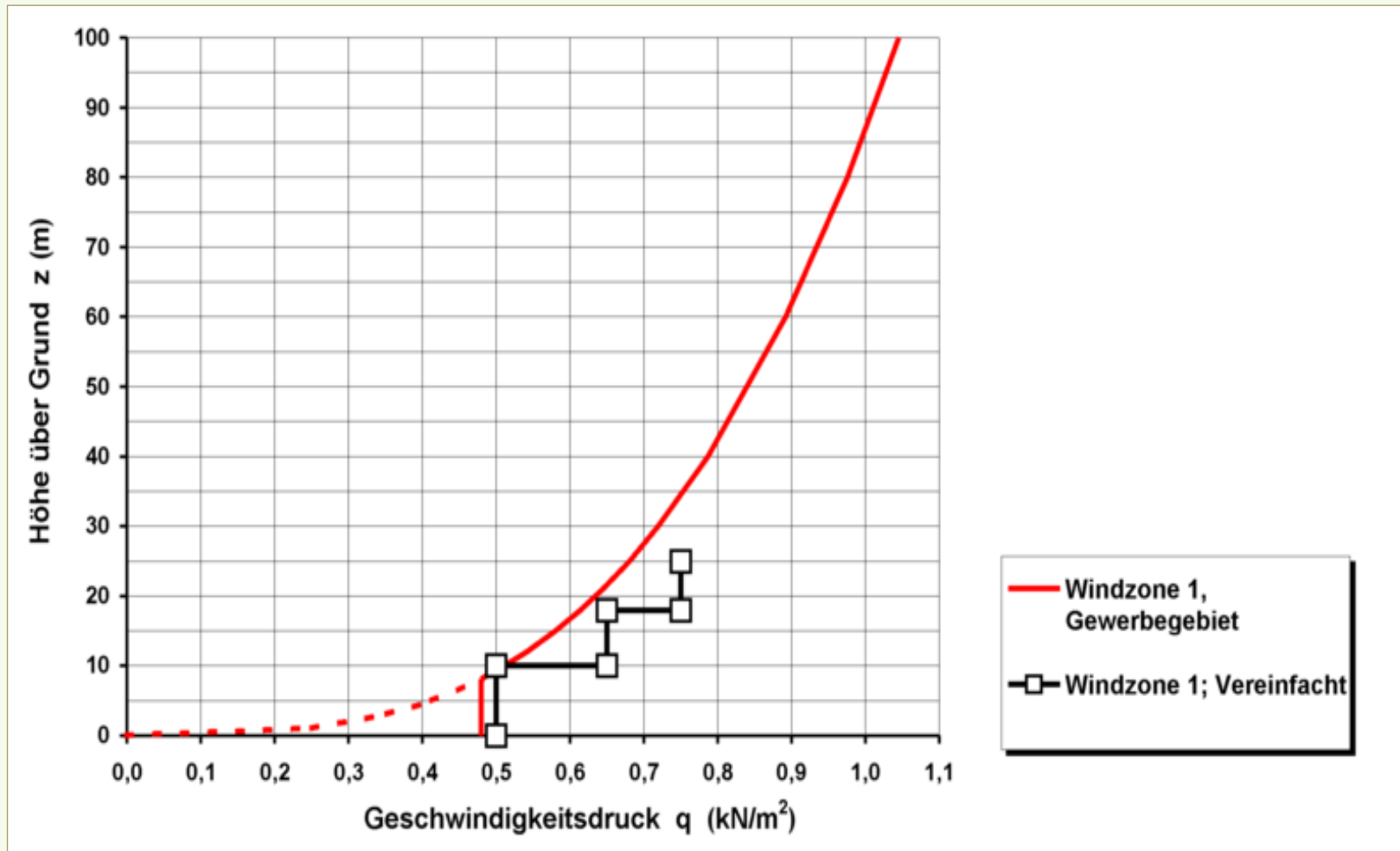
$$W = q * cp * SF$$

Windsog = Staudruck (q) * Formbeiwert * Sicherheitsfaktor

Der Formbeiwert (cp) gibt an, wie sich der Staudruck auf Oberflächen auswirkt und wird durch die Geometrie des Gebäudes und den Bereich (z.B. Wandkante) beeinflusst.

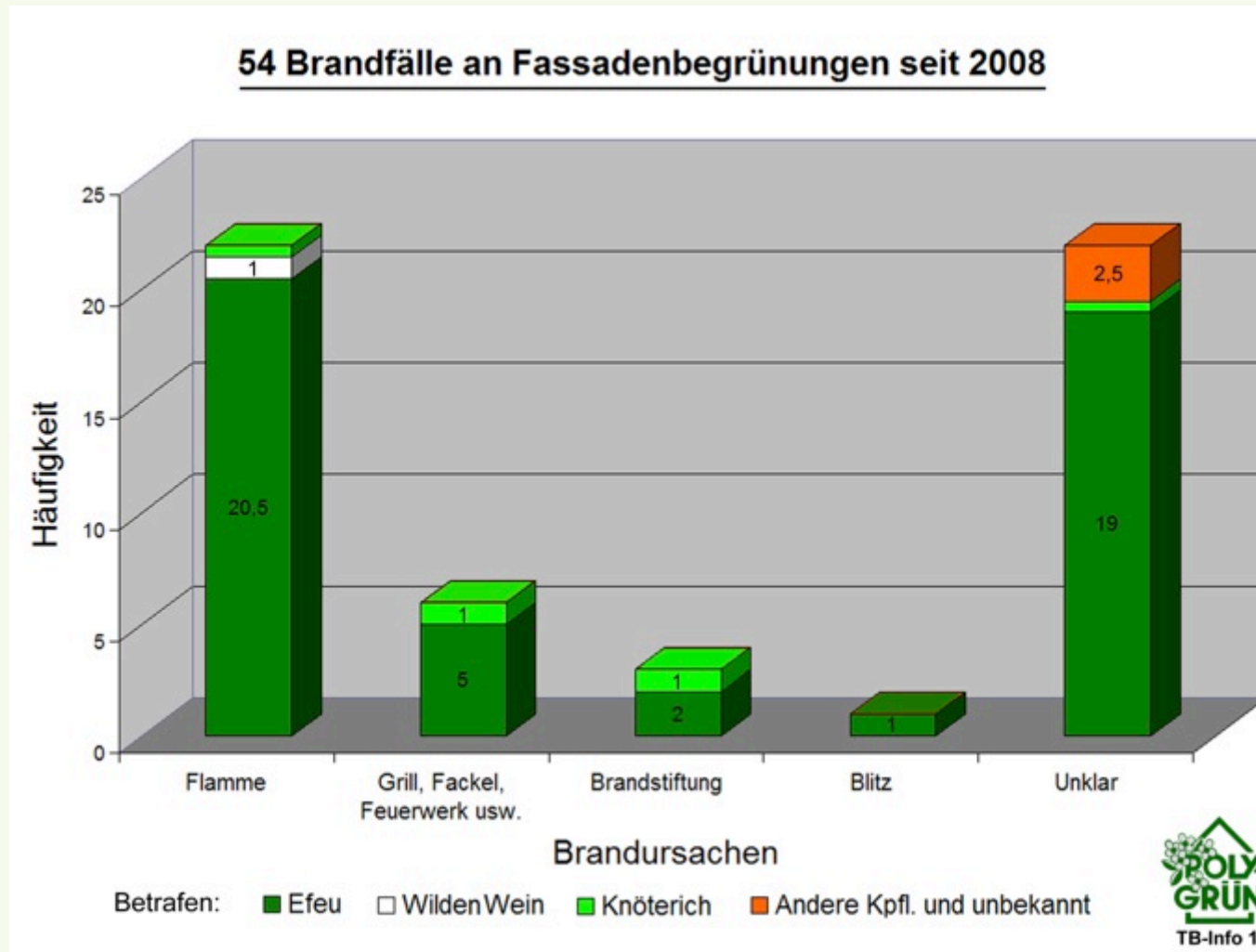
Für Wind muss der Sicherheitsfaktor lt. DIN EN 1990 auf 1,5 gesetzt werden.

Statik



Brandfälle Fassadenbegrünungen

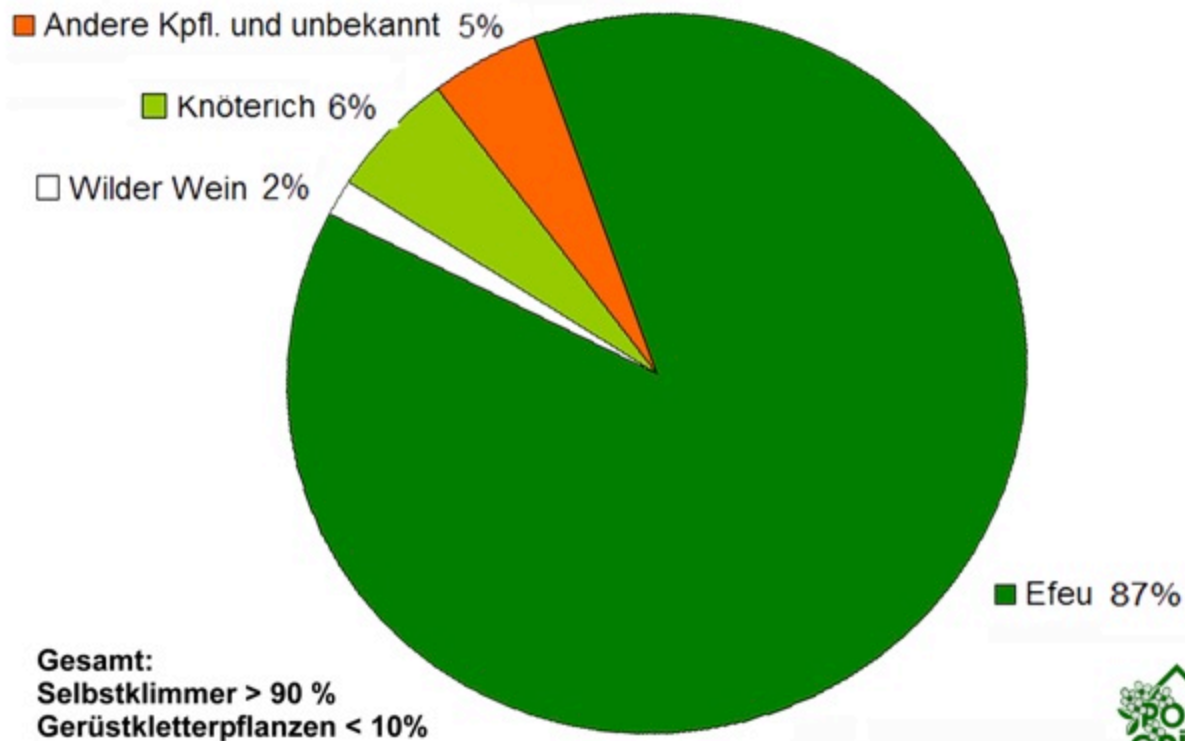
Quelle: Thorwald Brandwein



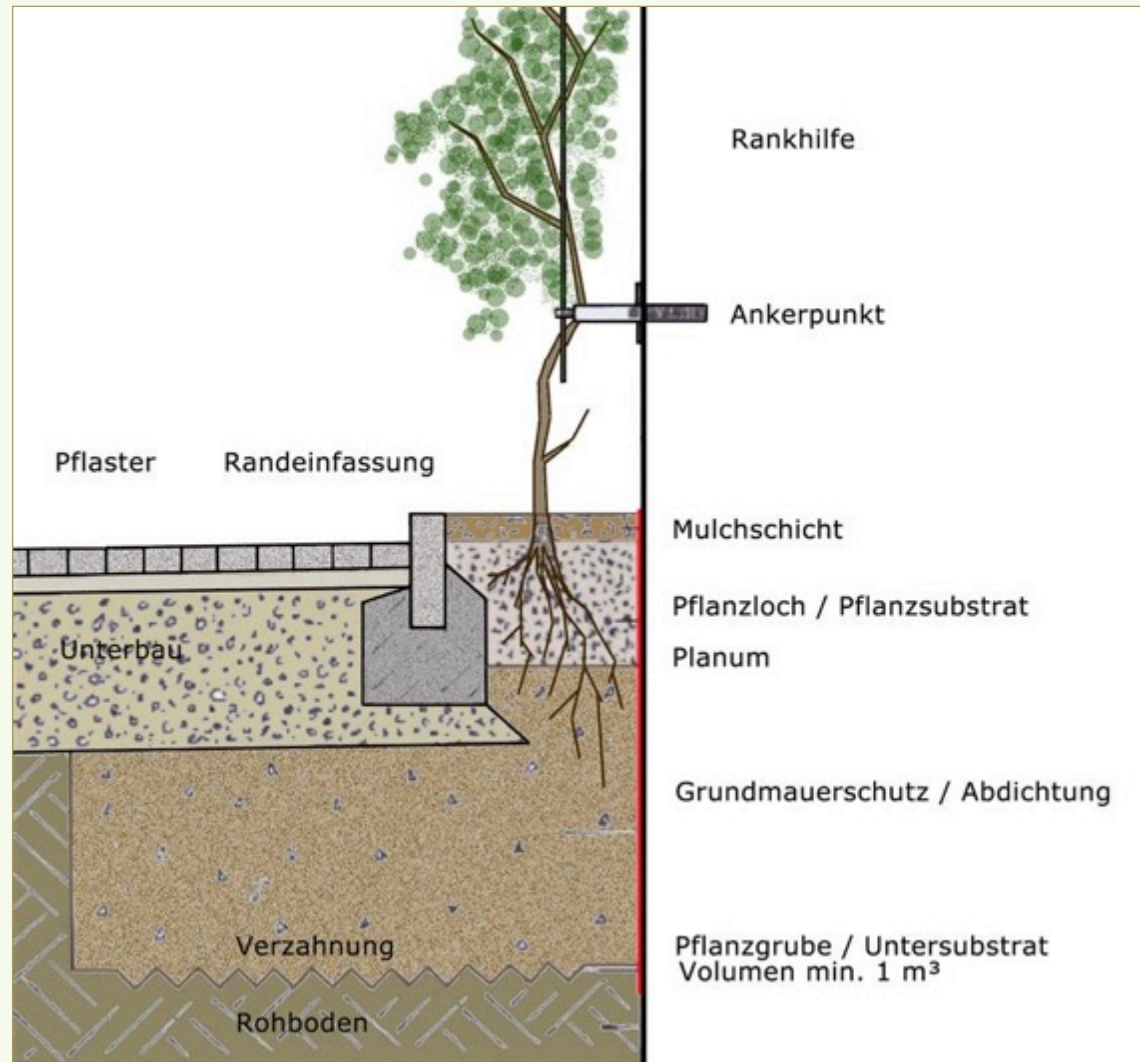
Brandfälle Fassadenbegrünungen

Quelle: Thorwald Brandwein

Brandhäufigkeit von Kletterpflanzen nach Art/Typ



Standortfaktoren



Pflege, Kontrolle und Unterhaltung



Pflege, Kontrolle und Unterhaltung



*Seilparallele Aufleitung
bei Wisteria*

*Text und Bilder von
Sven Taraba, Fassadengrün.de*

*Die schlingenden Triebe erreichen
bei Solitärpflanzen bereits im 1.
Jahr Höhen von 4 - 6 m, sollten
dann aber auf einen Haupttrieb
pro Strang reduziert und vom Seil
abgewickelt werden.*

Pflege, Kontrolle und Unterhaltung



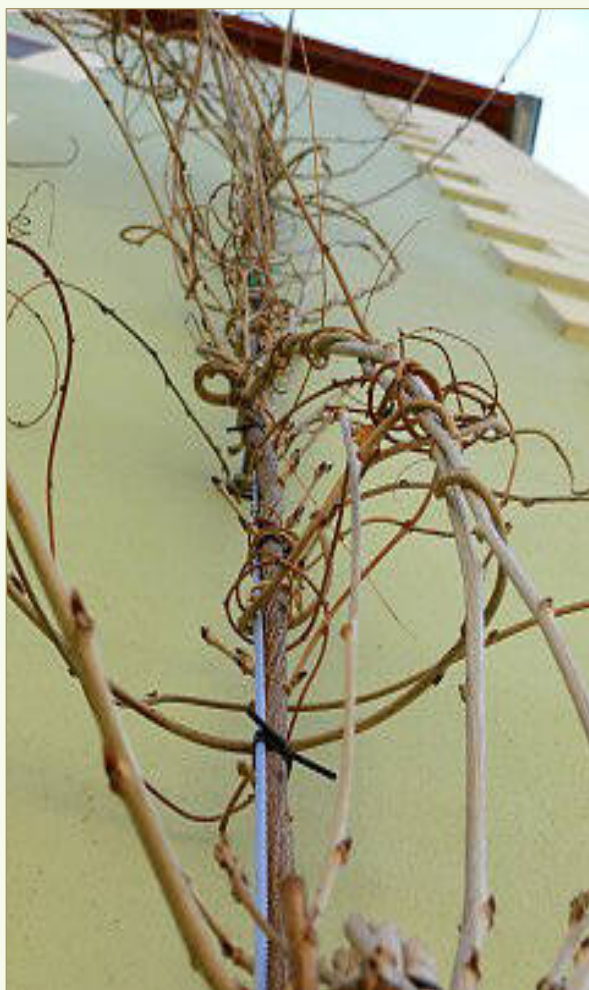
*Seilparallele Aufleitung
bei Wisteria*

*Text und Bilder von
Sven Taraba, Fassadengrün.de*

*Abgewickelter und parallel zum Seil
geführter Trieb im Winter.*

*Dieser Trieb wird nun zu einem Haupt-
stamm mit kurzen Seitentrieben er-
zogen, die Bindung ist in den Folge-
jahren regelmäßig zu kontrollieren und
ggf. zu erneuern.*

Pflege, Kontrolle und Unterhaltung



Seilparallele Aufleitung bei Wisteria

*Text und Bilder von
Sven Taraba, Fassadengrün.de*

*Ein Jahr später, nach dem Laubfall
muss das Triebgeflecht erneut
ent"fitzt" und zurückgeschnitten
werden.
Die Bindungen an der künftigen
Hauptspindel werden erneuert.*

Pflege, Kontrolle und Unterhaltung



*Seilparallele Aufleitung
bei Wisteria*

*Text und Bilder von
Sven Taraba, Fassadengrün.de*

*Bei Wandhaltern im Seilverlauf
wird der Trieb leicht gestaucht
und bogenförmig herum geführt,
sodass es später möglichst nicht
zum Einwachsen der Halter
kommt.*

Pflege, Kontrolle und Unterhaltung



*Seilparallele Aufleitung
bei Wisteria*

*Text und Bilder von
Sven Taraba, Fassadengrün.de*

*Nach Abschluss der Pflegearbeiten.
Hier wurde mit flexiblen und verstell-
baren Hartgummibindern geheftet.
An den Seitenarmen sind teilweise
Blütenansätze zu sehen.*

Schäden und Fehler



Schäden und Fehler



Bild: Sven Taraba

Schäden und Fehler



Schäden und Fehler



Bild: Sven Taraba

Schäden und Fehler

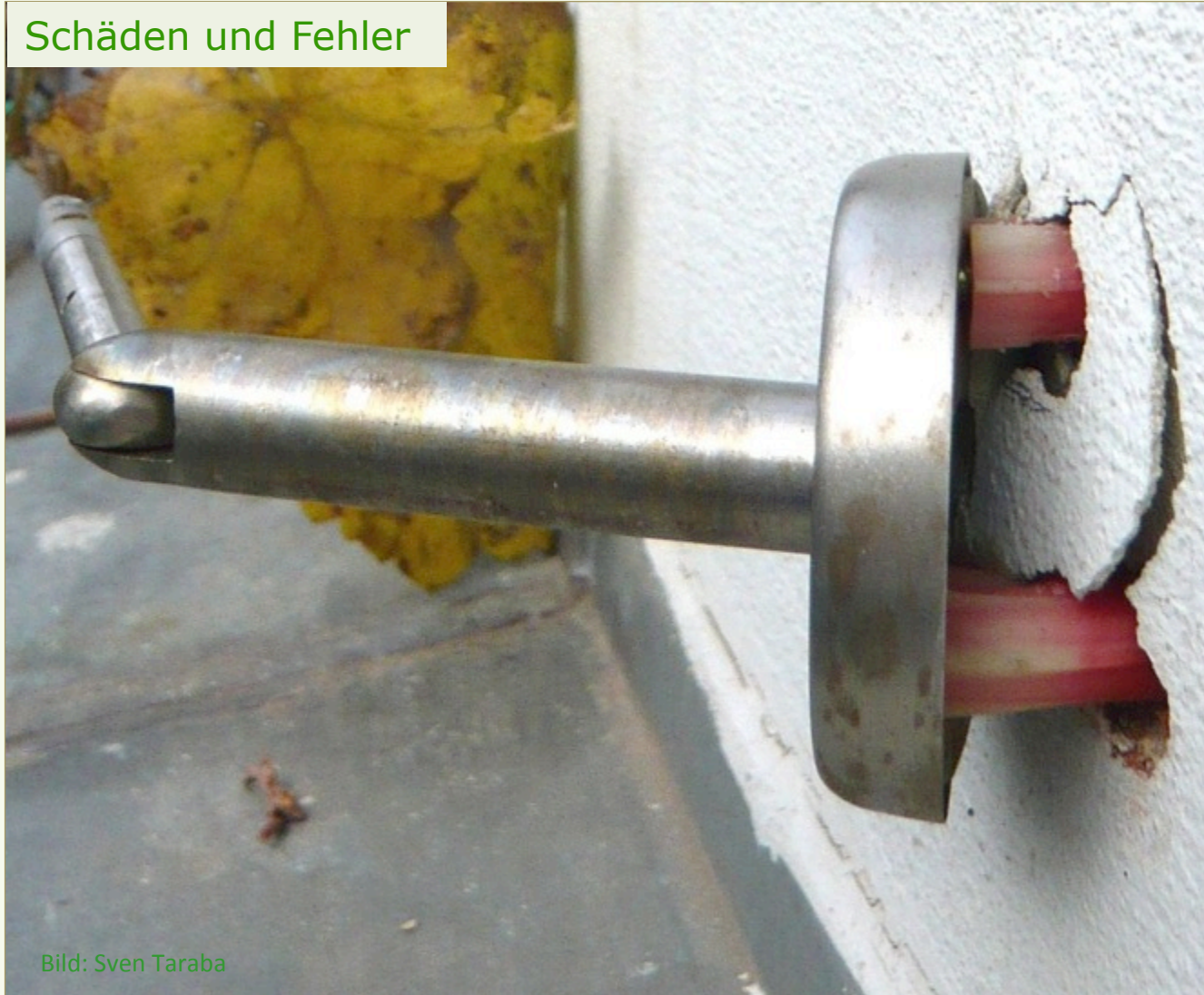


Bild: Sven Taraba

Schäden und Fehler



Bild: Sven Taraba

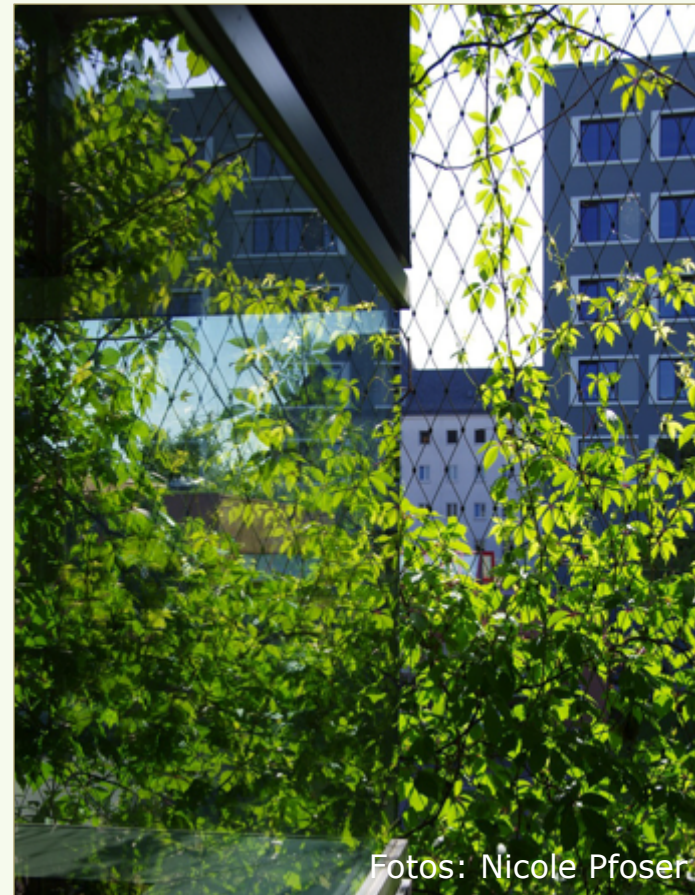
Gute Beispiele

Hörsaal und Institutsgebäude PTH St. Georgen,
Frankfurt

Begrünung mit Ranknetz



Fotos: Nicole Pfoser



Fotos: Nicole Pfoser

Gute Beispiele



Bild: Konrad Ben Koethner

Kombinierte Boden- und Wandgebundene Fassadenbegrünung mit Kletterhilfen und Trögen

Gute Beispiele



*Kombinierte
boden- und
wandgebundene
Fassaden-
begrünung
mit Kletterhilfen
und Trögen*

Architekten:
augustinundfrankarchitekten
Georg Augustin und Ute Frank
Dipl.-Ing. Architekten
Schlesische Strasse 29 – 30
10997 Berlin

LANDSCHAFTSARCHITEKTEN:
STEFAN TISCHER / Coqui Joerg /
Malachowska-Coqui Izabela
Berlin



Universität zu Berlin

Vertiko GmbH - Vertikalbegrünungskonzepte

Ringstraße 22, 79199 Kirchzarten

Tel. 07661/ 90844-28

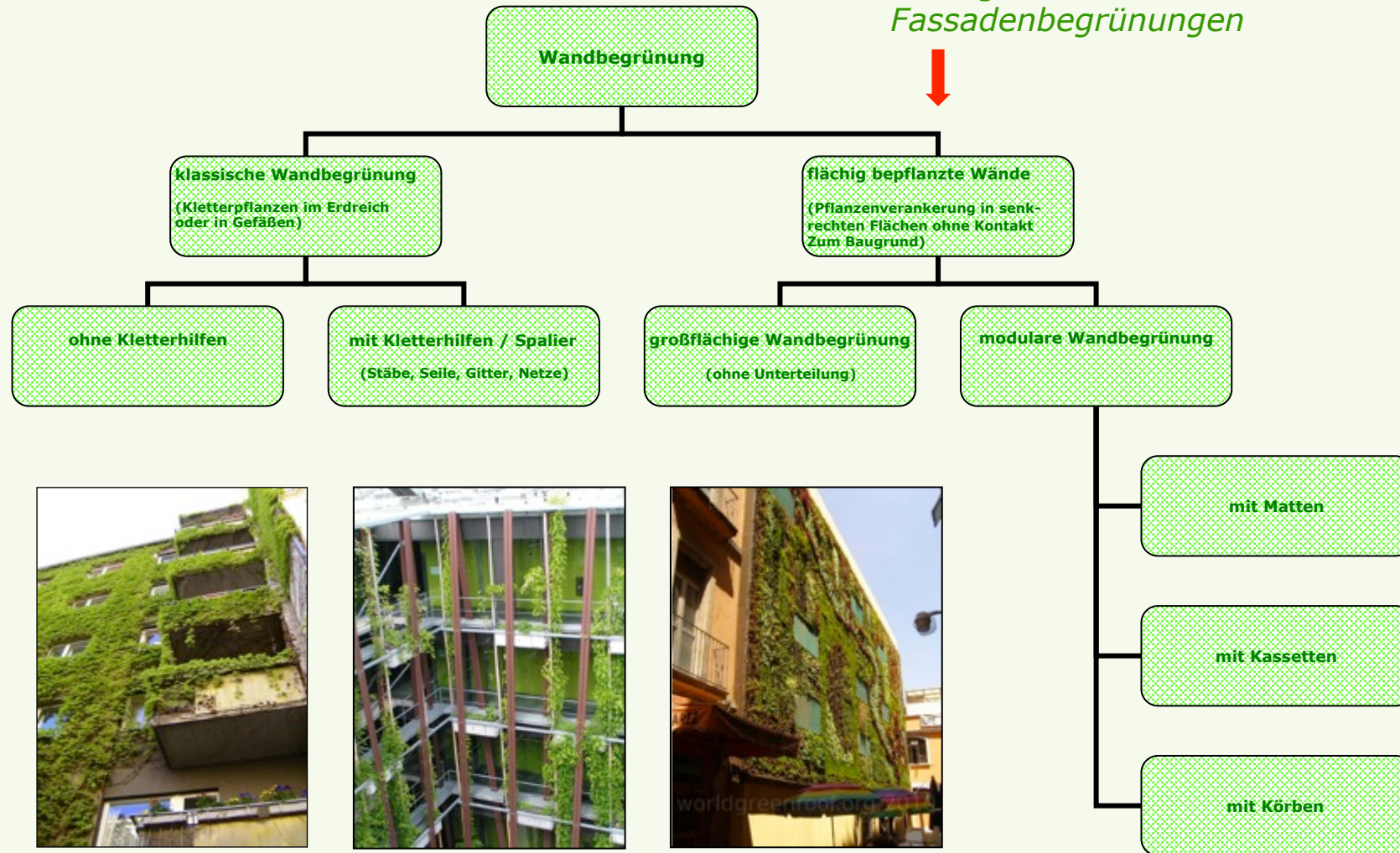
Fax. 07661/ 90844-29

gruen@vertiko-gmbh.de

www.vertiko-gmbh.de

FBB e.V.

*Wandgebundene
Fassadenbegrünungen*



Horizontale Vegetationsflächen



<http://media.wizzz.sdv.fr/8/7/9/2/5/2/6/5/3/0/original.jpg>

Flower Tower - Paris

Horizontale Vegetationsflächen



Magistratsabteilung Abfallwirtschaft, Wien

Horizontale Vegetationsflächen



Boeri Studio. Image © Kirsten Bucher

Bosco verticale, Mailand



Vertikale Vegetationsflächen – Modulsysteme



Wandgebundene Fassadenbegrünungen



<http://www.centralinteriordesign.com/wp-content/uploads/2011/06/Living-wall-design-created-by-Patrick-Blanc-the-CaixaForum-museum-Madrid-Spain.jpg>

Vertikale Vegetationsflächen – Flächige Systeme



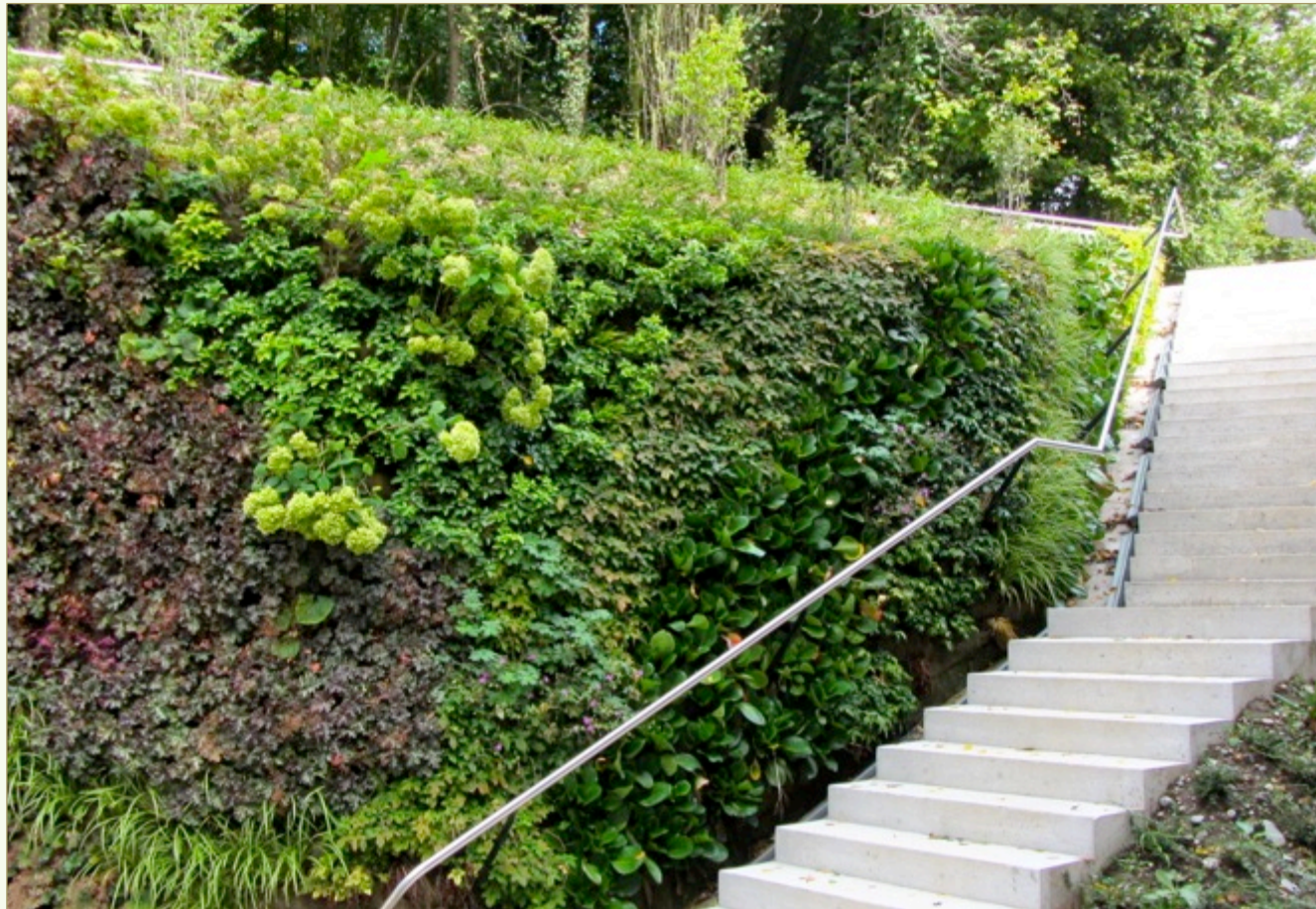
Living-Wall System Vertiko

Vertikale Vegetationsflächen – Flächige Systeme



Living-Wall System Vertiko

Vertikale Vegetationsflächen – Flächige Systeme



Innenraumbegrünung





Vielen Dank
für Ihre
Aufmerksamkeit