



Fassadenbegrünungen in Berlin ein Vergleich von 1985 zu 2018

-Funktionen und Leistungen der Fassadenbegrünungen-

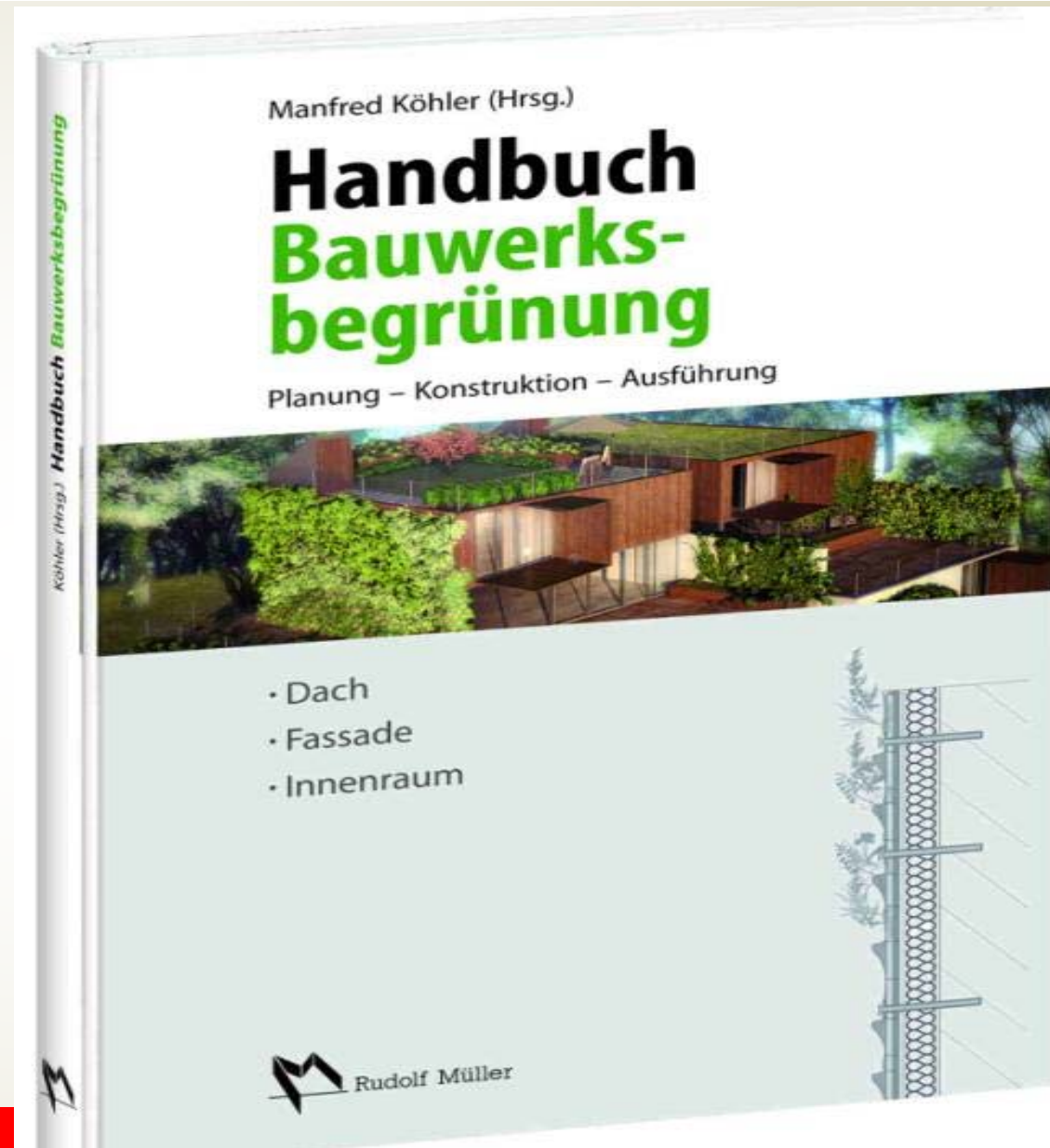


Manfred Köhler



Technische Details:
Oktober 2012

Autorenteam:
Wolfgang Ansel
Roland Appl
Florian Betzler
Gunter Mann
Marc Ottele
Sven Wünschmann



<http://www.worldgreenroof.org>

Themen:

- ▶ 1. Die Fassadenbegrünung gewinnt wieder an Bedeutung. Im Vergleich zur Dachbegrünung ist hier aber noch ein großer Nachholbedarf in Städten. Während bei der Dachbegrünung schon 3-8% der Flächen begrünt sind, gibt es bisher nur vereinzelte Fassadenbegrünungsbeispiele. Sie liegen meist weit unter einem % der begrünbaren Fläche. Ein Vergleich aus Berlin zwischen 1985 und 2018 wird vorgestellt.
- ▶ 2. Fassadenbegrünung hat einige offenkundige Vorzüge gegenüber der Dachbegrünung: sie ist im Straßenraum für Passanten sichtbar.
- ▶ 3. Zusätzlich zu den typischen Kletterpflanzenbegrünungen, gibt es seit einigen Jahren modulare Wandbegrünungen, hierzu Definitionen, Vor- und Nachteile
- ▶ 4. Erfahrungen und ein Vergleich mit den typischen Kletterpflanzenbegrünungen werden vorgestellt.
- ▶ 5. Ökologische Vorteile, Biodiversität und klimatische Wirksamkeit wird z.T. mit eigenen Messungen erklärt.
- ▶ 6. Diskussion und Ausblick: Kann mit der Fassadenbegrünung ein stadtklimatischer Effekt erzielt werden? Kann diese Form der Begrünung helfen, weitere Verdichtung in städtischen Quartieren akzeptabel zu gestalten?

Einstieg:

Was lässt sich einfach
begrünen?

... Beton?

Direktbegrünung
mit

Parthenocissus tricuspidata
und/oder Efeu.

Bild von 1981



► 1. Ein Einzel-Vergleich, Berlin Märkisches Viertel.

1981, 1983 2004

29. Mai 2019 (eigene Bilder!)

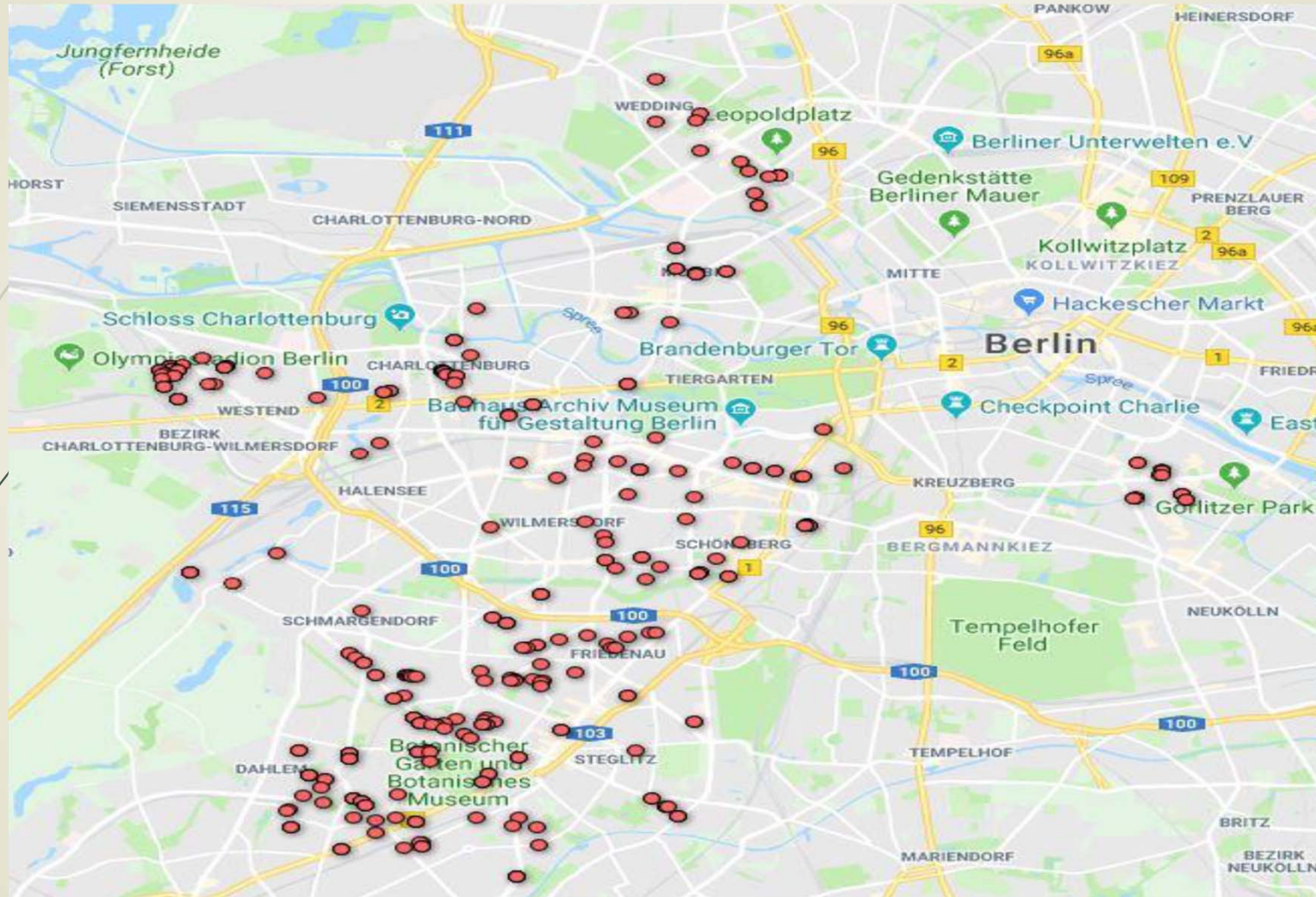




So sieht die Kirchengemeinde idealerweise das Gebäude
auf ihrer Homepage 2019

http://www.st-martin-berlin.de/html/st_martin.html

Der Vergleich 1985 zu 2018; Kartierungsgebiet

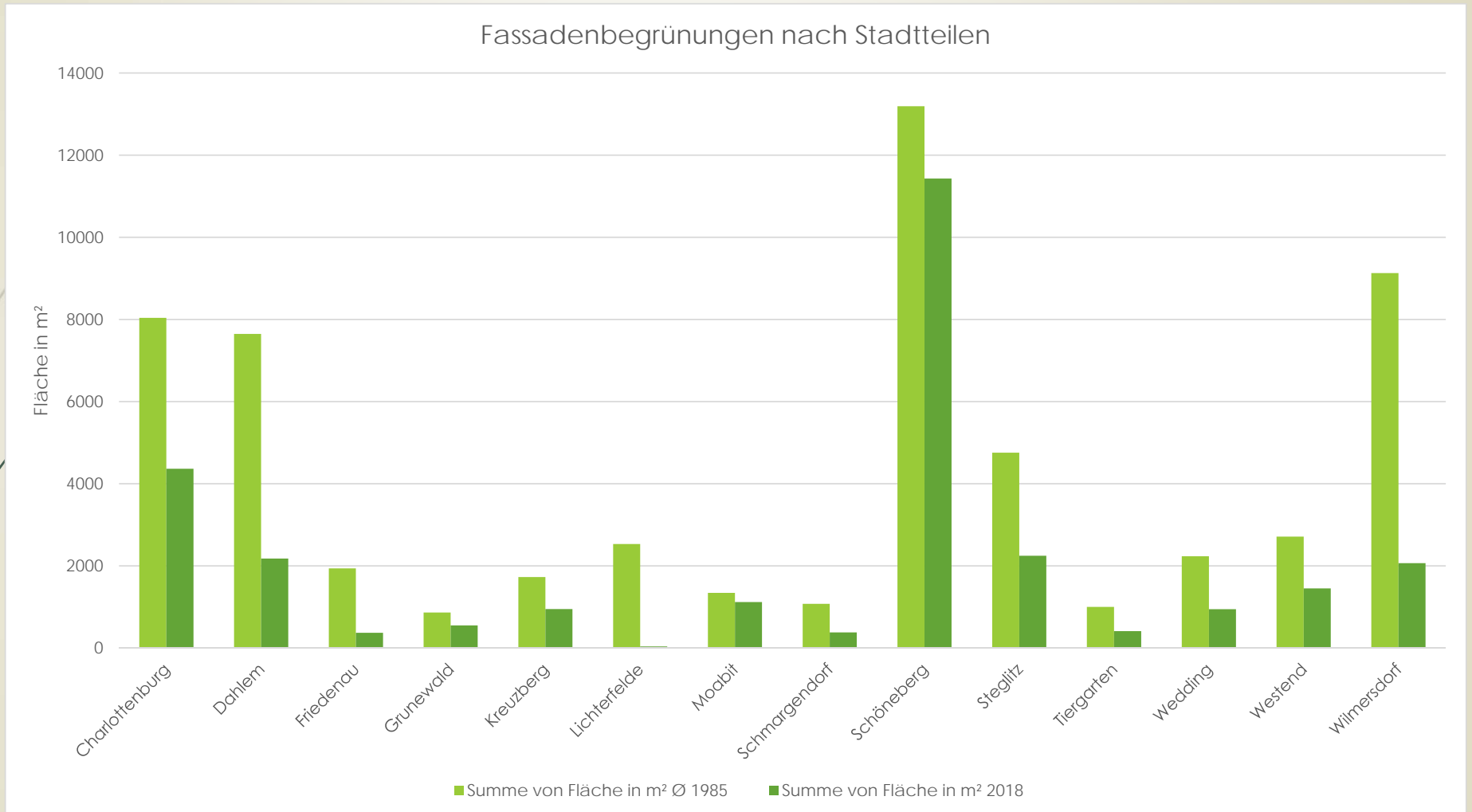


Die Datengrundlage 550 Fundstellen:

Stadtteile	Fläche in m ² 1985	Fläche in m ² 2018	Veränderung in %
Charlottenburg	8042	4364	54%
Dahlem	7650	2178	28%
Friedenau	1938	370	19%
Grunewald	866	552	64%
Kreuzberg	1727	950	55%
Lichterfelde	2533	40	2%
Moabit	1342	1120	83%
Schmargendorf	1076	380	35%
Schöneberg	13194	11433	87%
Steglitz	4757	2247	47%
Tiergarten	1000	410	41%
Wedding	2235	945	42%
Westend	2712	1452	54%
Wilmersdorf	9130	2066	23%
Summe	58.202	28.507	49%

Tab. 1: Quantitative Veränderung des Bestands von 550 Objekten, in vollen m²; Halbierung des Bestandes

Aufteilung nach Stadtteilen



Gleiches Aussehen über Jahrzehnte ...



- Der Wilde Wein in der Freiherr v. Stein Straße 11, Friedenau, 1985 und 2018

Schöneberg Stadtbad in der Hauptstraße,
1985 und 2018 mit einer ähnlichen Anmutung



Auch die Begrünung des Hinterhauses in Schöneberg, Belziger Str. 66 ist in der Fläche mit 400m² etwa gleichgeblieben.



Hessenallee 3, Charlottenburg, Wilder Wein mit etwa 400m² seit der Erstkartierung im Habitus nahezu gleichgeblieben, mit wenige Kahlstellen an der Traufkante. Leider ist an zwei Nachbarhäusern sanierungsbedingt eine ähnliche Begrünung komplett entfernt

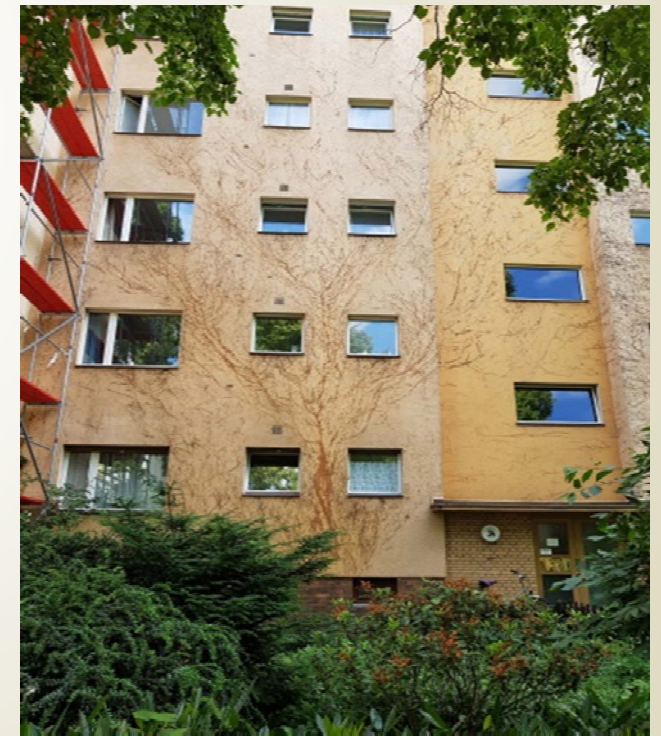


Beispiele für Verluste der Kletterpflanzen: Oberflächensanierung und Dämmung



Gustav Meyer Str. Berlin Dahlem, bei den Sanierungsmaßnahmen an dieser Villa wurde Efeu und Wilder Wein vor Jahren komplett entfernt und auch nicht wieder angepflanzt. .

Kein Einzelfall: An den Mehrfamilienhäusern aus den 1930ern in der Olympischen Str. in Westend; Sanierung und Anbauten als Gründe für die Komplettentfernung.
Nachkriegsbau aus den 1960ern in der Schaperstrasse, die über Jahre üppig entwickelte Fassadenbegrünung wurde für die wärmetechnische Sanierung entfernt.



Kirchenkomplex Perleberger Str., Moabit.



1981/1982 war es üppig bewachsen, und als Messpunkt für die Diss. genutzt, danach über lange Jahre durch Rückschnitt stark geschädigt, jetzt treiben die alten Stubben wieder aus.

Brandwandbegrünung – In Einzelnen Fällen noch vorhanden im Stadtgebiet



Rathaus Spandau: immer noch ein Musterbeispiel der Fassadenbegrünung



Neuere Beispiele (nach 1985) mit Fassadenbegrünung:



Pflanzenschutzamt Berlin



Ökohäuser an der BUGA 1985, Am Irissee.

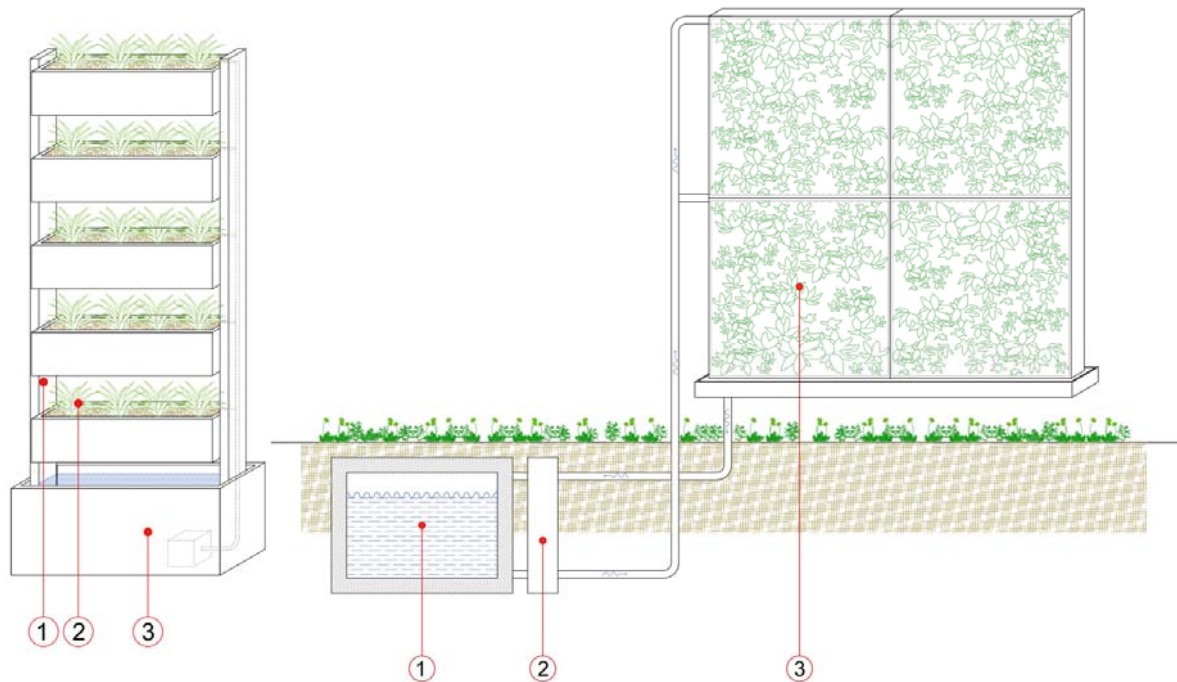
► Ergebnisse - Ausblick

- Zur Direktbegrünung mit Kletterpflanzen gibt es vielfache Erfahrungen, die aus jahrzehntelangen Beobachtungen bestehen. Fassadenbegrünungen sind trotz ihrer geringen Kosten und der großen Wirkung im Stadtgebiet mit etwa 1% an den geeigneten Fassaden Berlins deutlich unterrepräsentiert.
- Die laufenden Unterhaltungskosten betragen einen Bruchteil im Vergleich zu den neuartigen Living wall- Systemen.
- Diese Kartierung zeigt, dass Direktbegrünungen an Fassaden langfristige Fassadengestaltungen sind, die den Maleraufwand deutlich reduzieren.
- Der dokumentierte dramatische, und so nicht erwartete Rückgang bei den 550 Beispielfassaden, der in allen Stadtteilen Berlins ähnlich war, kann folgende Hauptursachen zugeordnet werden:
 - Überalterung der Pflanzen,
 - Veränderte Einstellung der (neuen) Eigentümer der Häuser zur Fassadenbegrünung,
 - Modernisierung mit zusätzlicher Wärmedämmung der Fassaden und damit einer Entfernung der Pflanzen,
 - Baulückenschließung und damit Rückgang der Brandwände.

- 2. Fassadenbegrünung hat einige offenkundige Vorzüge gegenüber der Dachbegrünung: Sie ist im Straßenraum für Passanten sichtbar.

2.1 Preisgünstiger?

- 2. Technik bewährt; siehe, FLL-Richtlinie 2018,
- 3. Vorteile und Kosten, siehe Steckbriefe Kuras.
- 4. (eig. Abb.)



Steckbrief 2: Fassaden- und Wandbegrünung

Fassaden- und Wandbegrünung (erdgebunden, systemgebunden)	
Beschreibung	Begrünung der Hausfassade mit erdgebundenen Kletterpflanzen oder wand- bzw. systemgebundenen Techniken (Gabionen, horizontale Kübel, Wandmodule, flächiges Geovlies); Bewässerung mit Regenwasser
Anwendungsebene	Gebäude
Primäre Ziele	Verbesserung des Stadtklimas, Gebäudekühlung, Erhöhung der Freiraumqualität und der biologischen Vielfalt, architektonisches Gestaltungselement

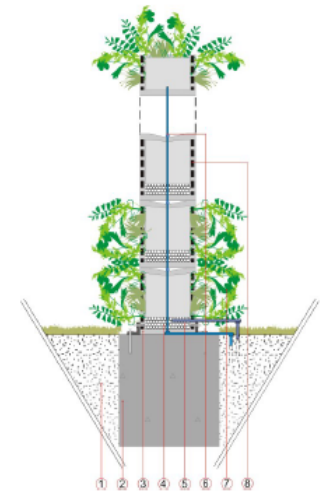
Umsetzungsbeispiele und Systemskizze



Erdgebundene Fassadenbegrünung mit wilden Wein in Berlin-Schöneberg (Foto: D. Kaiser)



Systemgebundene Fassadenbegrünung in Kübeln, Institut für Physik in Berlin Adlershof (Foto: M. Schmidt); Sonderform mit Anstaubewässerung und Kletterhilfe



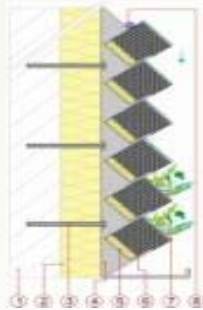
- 1 - gewachsenes Erdreich
- 2 - Fundament
- 3 - Rahmenkonstruktion
- 4 - Drainage und Substrat
- 5 - Entwässerungsrinne
- 6 - Bewässerungszulauf
- 7 - Bepflanzung
- 8 - bepflanzbare Wandstruktur

Seitenansicht einer systemgebundenen Fassadenbegrünung, hier mit Zusatz eines Fundamentes (aus Köhler et al. 2012)

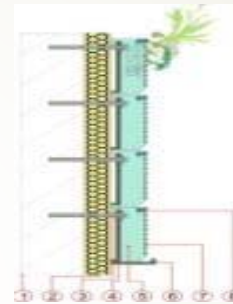
Gabionen



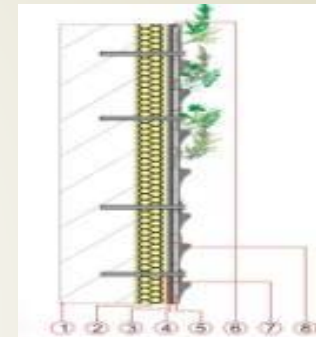
Horizontal
Kleine Boxen



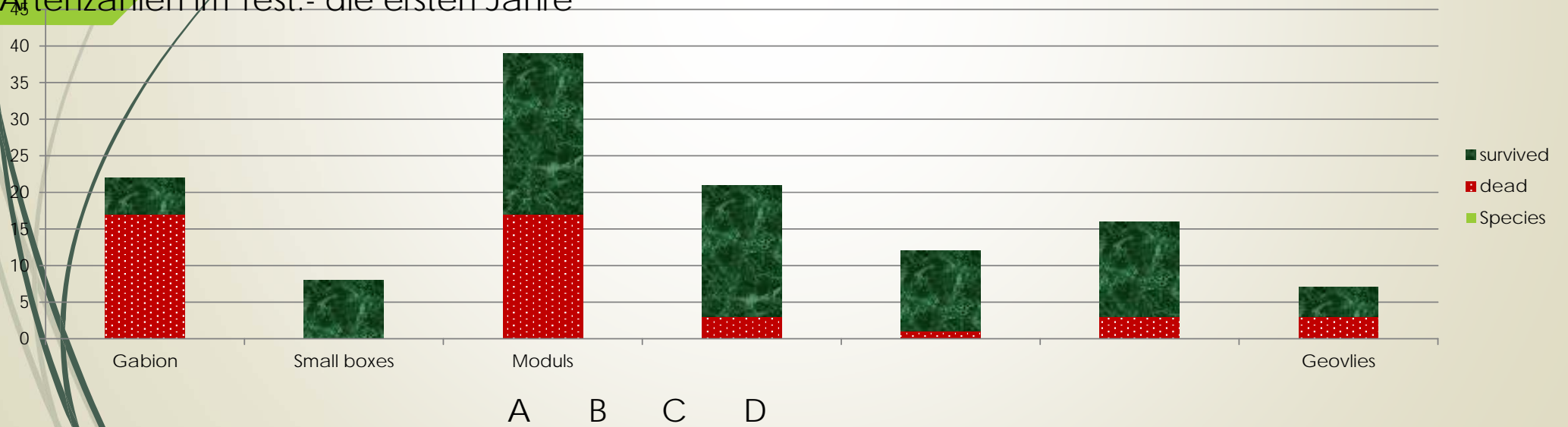
vertikal wandgebunden
Module



Geovliese



Artenzahlen im Test:- die ersten Jahre



- 3. Zusätzlich zu den typischen Kletterpflanzenbegrünungen,
- modulare Wandbegrünungen.

Definitionen,

- Vor- und Nachteile

- Ein Überblick aus: Kuras

- Quelle: http://www.kuras-projekt.de/fileadmin/Dokumente_n_Verwaltung/pdf/Steckbrief_2.pdf

Kenndaten zur Bemessung	
Parameter	Werte
Bewässerungsbedarf	0,5 - 0,8 L/(m ² ,d) bei begrünter Fassadenfläche, je nach Exposition und Pflanzenart
Flächenbedarf	Grundfläche gering
Sonstige Anforderungen	Vorgereinigtes Regenwasser, pH-Wert < 7; regelmäßige Wartung und Pflege der Bewässerungstechnik und der Vegetation
Richtlinien und Leitfäden	FLL-Richtlinie für Fassadenbegrünungen (FLL 2016)

Natürlich sind für alle Fassadenbegrünungen primär die Ansprüche der Pflanzen an Licht, Boden und Klima

Effekte	Erdgebundene Fassadenbegrünung					Systemgebundene Fassadenbegrünung				
	Median	Min	Max	n	+/-	Median	Min	Max	n	+/-
Nutzen auf Gebäudeebene										
Einsparung Trink-/Abwasser (Regen) [%]	0 / 50	-	-	1	○	0 / 20	-	-	1	○
Energieeinsparpotenzial Gebäudekühlung [%]	25	-	-	1	○	25	-	-	1	○
Freiraumqualität										
Mittelwert aus vier Einzelindikatoren ¹ [-]	2,0	-	-	1	○	2,8	-	-	1	○
Stadtklima										
Änderung Tropennächte ² [d/a]	-	-	-	Sim.	○	-	-	-	Sim.	○
Änderung Hitzestress ² (UTCi) [h/a]	-	-	-	Sim.	○	-	-	-	Sim.	○
Biodiversität										
α-Diversität (Flora) [-]	11	11	11	2	○	nicht quantifiziert				
α-Diversität (Fauna) [-]	nicht quantifiziert					nicht quantifiziert				
β-Diversität (Flora) [-]	nicht quantifiziert					nicht quantifiziert				
Grundwasser / Bodenpassage										
Änderung des Versickerungsanteils [%]	nicht quantifiziert					-	-	-	0 ³	○
Änderung der Zinkkonzentration [%]	nicht quantifiziert					-	-	-	0 ³	○
Änderung der Chloridkonzentration [%]	nicht quantifiziert					-	-	-	0 ³	○
Oberflächengewässer										
Reduktion des Regenabflusses [%]	nicht quantifiziert					nicht quantifiziert				
Reduktion der Abflussspitze [%]	nicht quantifiziert					nicht quantifiziert				
AFS-Rückhalt [kg/(ha·a)]	nicht quantifiziert					nicht quantifiziert				
Phosphor-Rückhalt [kg/(ha·a)]	nicht quantifiziert					nicht quantifiziert				
Ressourcennutzung ⁴										
THG-Potential _{100a} [kg CO ₂ -eq/(m ² ·a)]	0,02	-	-	1	○	0,26	0,15	0,37	2	○
Bedarf fossiler Energien [MJ/(m ² ·a)]	0,23	-	-	1	○	3,00	1,81	4,26	2	○
Direkte Kosten ⁵										
Investitionen [€/m ² ·a]	1,51	0,02	4,11	5	● ⁶	30,28	9,95	86,52	32	●
Betriebs- / Instandhaltungskosten [€/m ² ·a]	15,00	10,00	20,00	3	● ⁶	38,50	5,00	110,0	18	●

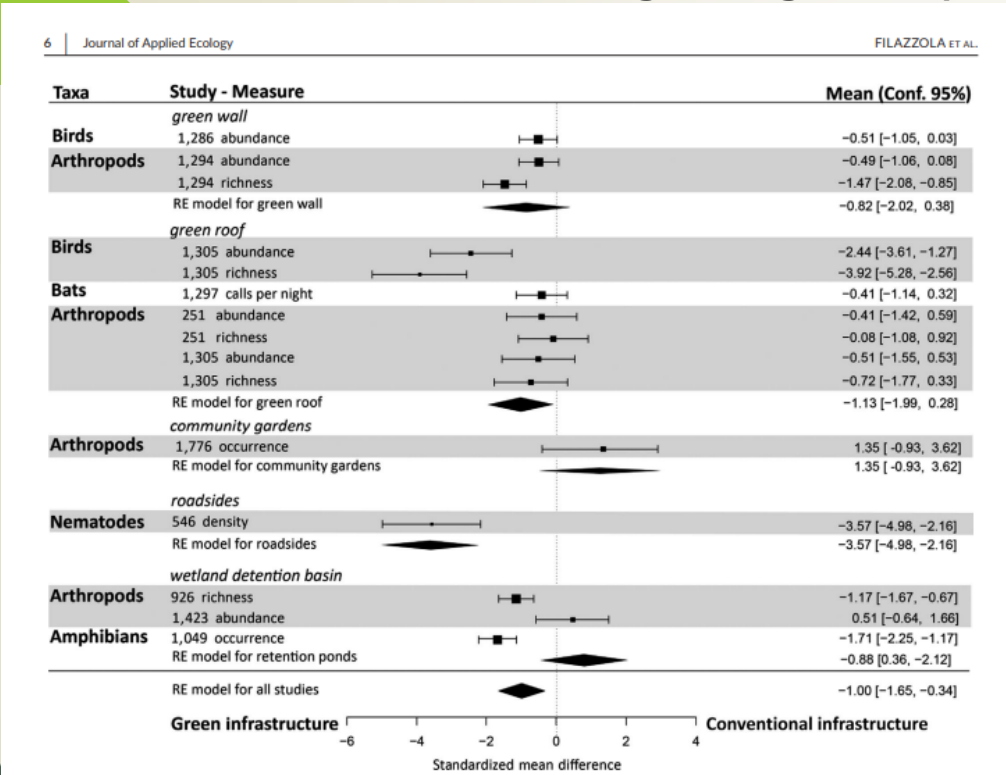
Erläuterungen zur Tabelle:

- Einzelindikatoren: Komplexität, Kohärenz/Verständlichkeit, Lesbarkeit und Involutions. Skala von 0 (niedrig) bis 5 (hoch).
- Bewertung wurde von Simulationen für beispielhafte Maßnahmenkombinationen abgeleitet. Bei großflächiger Umsetzung würde sich die Wirkung verstärken.
- Kein Effekt, da keine Versickerung.
- Lebenszyklusbewertung von Material- und Energieverbrauch; angenommene Nutzungsdauer: 40 Jahre; Flächenbezug über angeschlossene versiegelte Fläche (Annahme: ein Fünftel der Fassadenfläche).
- Flächenbezug über begrünte Fassadenfläche; angenommene Nutzungsdauer: 40 Jahre; Diskontierungszinssatz: 3 %.
- Die vereinfachte Bewertung (Symbol) leitet sich vom Median ab (System mit Kletterhilfe in Form von Stäben, Seilen, und Gittern). Im Einzelfall können die Kosten um den Faktor 75 niedriger ausfallen (Bsp. Wilder Wein ohne Rank- oder Kletterhilfe).

Bedeutung der verwendeten Symbole:

- geringer positiver Effekt
- moderater positiver Effekt
- hoher positiver Effekt
- geringer negativer Effekt
- moderater negativer Effekt
- hoher negativer Effekt
- kein Effekt

➤ 3.1 Vergleich Fassadenbegrünung mit anderen
 ➤ GI- Strukturen, z.B. der Dachbegrünung, 2 Beispiele:



Filazzola A, Shrestha N, MacIvor JS. The contribution of constructed green infrastructure to urban biodiversity: A synthesis and meta-analysis. J. Appl. Ecol. 2019;00:1–13. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13475>

Effekte	Extensive Dachbegrünung					Intensive Dachbegrünung				
	Median	Min	Max	n	+/-	Median	Min	Max	n	+/-
Nutzen auf Gebäudeebene										
Einsparung Trink-/Abwasser (Regen) [%]	0 / 70	-	-	1	🟢	0 / 90	-	-	1	🟢
Energieeinsparpotenzial Gebäudekühlung [%]	10	-	-	1	🟢	15	-	-	1	🟢
Freiraumqualität	nicht quantifiziert									
Mittelwert aus vier Einzelindikatoren ¹ [-]	2,4	2,3	2,7	5	🟢					
Stadtklima										
Änderung Tropennächte ² [d/a]	0	-1	1	Sim.	🟢	0	-1	1	Sim.	🟢
Änderung Hitzestress (UTCI) ² [h/a]	-20	-80	-1	Sim.	🟢	-30	-80	-1	Sim.	🟢
Biodiversität										
α-Diversität (Flora) [-]	12,6	2	64	332	🟢	20,2	11	40	5	🟢
α-Diversität (Fauna) [-]	34,8	3	215	38	🟢	78,3	48	215	5	🟢
β-Diversität (Flora) [-]	32,6	0	206	127	🟢	1,3	1,3	1,4	3	🟢
Grundwasser / Bodenpassage										
Änderung des Versickerungsanteils [%]	-	-	-	0 ³	⊖	-	-	-	0 ³	⊖
Änderung der Zinkkonzentration [%]	-	-	-	0 ³	⊖	-	-	-	0 ³	⊖
Änderung der Chloridkonzentration [%]	-	-	-	0 ³	⊖	-	-	-	0 ³	⊖
Oberflächengewässer										
Reduktion des Regenabflusses [%]	55	13	80	33	🟢	66	50	84	6	🟢
Reduktion der Abflussspitze [%]	66	54	76	6	🟢	87	-	-	1	🟢
AFS-Rückhalt [kg/(ha·a)]	76	0	125	4	🟢	-	-	-	0 ⁴	🟢
Phosphor-Rückhalt [kg/(ha·a)]	-0,8	-1,2	1,7	5	🟡	0,6	0,4	0,8	2	🟢
Ressourcennutzung⁵										
THG-Potential _{100a} [kg CO ₂ -eq/(m ² ·a)]	0,15	-	-	1	🔴	0,52	0,48	0,56	2	🔴
Bedarf fossiler Energien [MJ/(m ² ·a)]	1,98	-	-	1	🔴	7,49	6,71	8,27	2	🔴
Direkte Kosten⁵										
Investitionen [€/m ² ·a]	1,32	0,52	5,36	133	🔴	2,44	0,22	21,03	28	🔴
Betriebs- / Instandhaltungskosten [€/m ² ·a]	1,50	0,50	5,50	76	🔴	4,00	3,60	8,00	14	🔴

Erläuterungen zur Tabelle:

- Einzelindikatoren: Komplexität, Kohärenz/Verständlichkeit, Lesbarkeit und Involition. Skala von 0 (niedrig) bis 5 (hoch).
- Effekt wurde durch Simulation in Modellgebieten auf 2 m über Dachniveau für je eine rasterzellengroße Dachbegrünung (8 x 8 m) quantifiziert. Min und Max repräsentieren 5%- und 95%-Quantile über alle (~20000) Rasterzellen. Der Effekt auf Straßenebene wird umso kleiner, je höher das Dach ist. Bei großflächiger Umsetzung würde sich die Wirkung verstärken.
- Kein Effekt, da keine Versickerung.
- Bewertung vom extensiven Gründach abgeleitet (abgeschätzt).
- Lebenszyklusbewertung von Material- und Energieverbrauch; angenommene Nutzungsdauer: 40 Jahre; Flächenbezug über Gründachfläche.
- Flächenbezug über begrünte Dachfläche; angenommene Nutzungsdauer: 40 Jahre; Diskontierungszinssatz: 3%. Je nach Dachgröße, Dachneigung, Substratdicke, etc. können die spezifischen Investitionen erheblich variieren (Faktor 10 für extensive, Faktor 100 für intensive Dachbegrünung).

Bedeutung der verwendeten Symbole:

- 🟢 geringer positiver Effekt
- 🟡 moderater positiver Effekt
- 🟢 hoher positiver Effekt
- 🔴 geringer negativer Effekt
- 🔴 moderater negativer Effekt
- 🔴 hoher negativer Effekt
- ⊖ kein Effekt

- 4. Erfahrungen und ein Vergleich mit den typischen Kletterpflanzenbegrünungen werden vorgestellt.

	Kletterpflanzen	Wandmodule
Automatisierte Bewässerung	selten	immer
Stadtklimatischer Effekt	Verschattung, Etwas Verdunstung	Verschattung, Viel Verdunstung
Flora	Nur Kletterpflanzen	(fast) alle pflanzlichen Lebenformen möglich
Fauna	Vögel, Kleinlebewesen	Große Vielfalt möglich
Pflege/Wartung	Selten, ggf. jährlicher Rückschnitt	Kontinuierlich, alle 5 Jahre technische Überholung.
Kosten	gering	hoch

6. Diskussion und Ausblick:

- Kann mit der Fassadenbegrünung ein stadtklimatischer Effekt erzielt werden?
- Kann diese Form der Begrünung helfen, weitere Verdichtung in städtischen Quartieren akzeptabel zu gestalten?
- Ja: Verdunstungsleistung bei der Wandbegrünung bis 8 Liter/m² Eigene Messung.
- Ja: nehmen wir das Beispiel Bogota, Kolumbien: Santalaia; aus einem Hinterhof wird ein Eventraum – dank der Fassadenbegrünung:
- <http://www.paisajismourbano.com/el-jardin-vertical-mas-grande-del-mundo-en-colombia>

