Begrünte Fassaden

Aktuelle bauphysikalische Entwicklungen

Viktoria Gräf, Roman Mottinger, Dieter Werner
Stadt Wien – Prüf-, Inspektions- und Zertifizierungsstelle

Stadt Wien | Prüf-, Inspektions- und Zertifizierungsstelle

Inhalt des heutigen Vortrags

1. Warum Bauwerksbegrünung?
2. Brandschutz
3. Schallschutz
4. Wärmeschutz, Feuchteschutz, Behaglichkeit

Warum Bauwerksbegrünung?

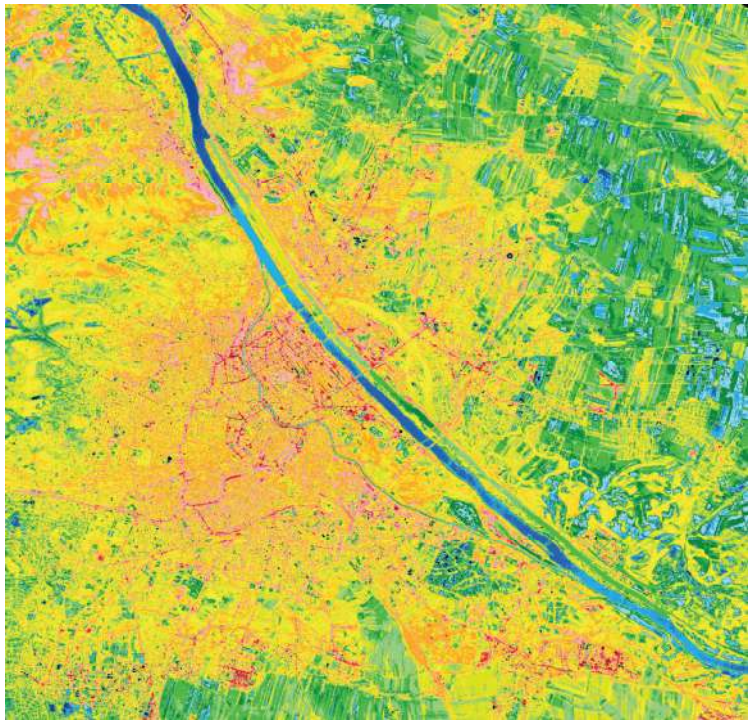


Bild: UHI-Strategieplan, MA 22, Wien

- Städtische Hitzeinseln (Urban Heat Islands)
- Hitzetage in Wien:
  - 2007-2011: 15
  - 2012-2016: 26
- Aktuelle Studie der ETH Zürich:

  „London wird Barcelona“

  Maximaltemperatur: Wien plus 7,6°C

Warum Bauwerksbegrünung?

Bauwerksbegrünung verändert

- Mikroklima
- Luft
- Wassermanagement
- CO2-Einsparung
- Artenvielfalt
- Soziale Nachhaltigkeit, Ästhetik
- Kosten
- Bauphysik
  - Wärmeschutz?
  - Raumklima?
  - Schallschutz?
  - Brandschutz?

Foto: Leitfaden Fassadenbegrünung, Stadt Wien

Für alle Disziplinen gilt
Fassadenkonstruktionen

Abhängigkeit von Ausführung

- Bepflanzung
- Montage
- Ausrichtung
- Exposition
- Bausubstanz

Quellen
- ohne: www.bauwohnwelt.at
- Kletterhilfe: www.xn--fassadenbegrnung-polygrn-6scl.de
- Vegetationsträger: www.kurier.at
- Rankhilfe: www.bba-online.de

Brandschutz

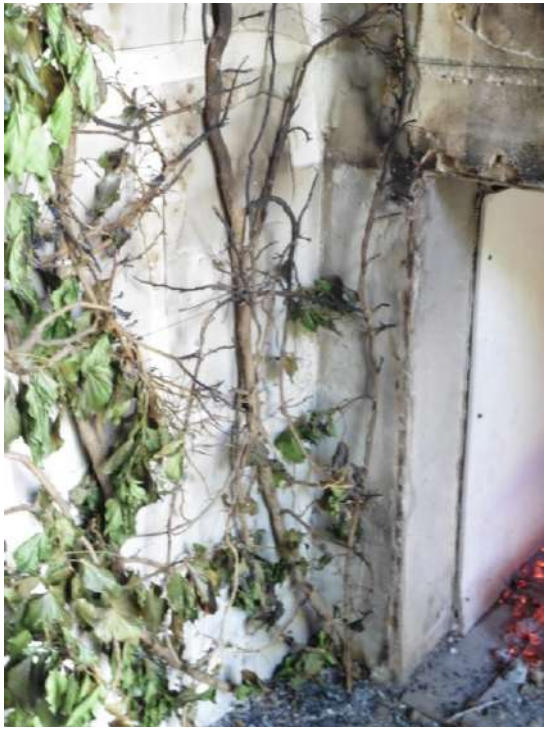
Brennen Grünfassaden oder doch nicht?

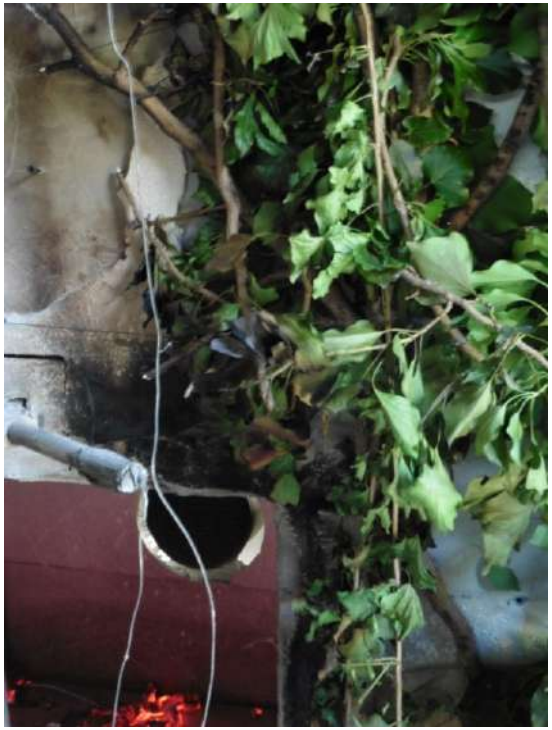
- Versuchsaufbau nach ÖNORM B 3800-5
- Prüfgut: vitaler, gemeiner Efeu
  (Hedera helix), geerntet am 24. Juni 2015, über Nacht benässt
- direkt auf Prüfstand (Porenbeton) mechanisch montiert – wandnah mit Drähten, Nägeln
- Blattdichte und Holzanteil möglichst praxisnah
- belegte Fläche ca. 4,5 m x 4,0 m
- auch unmittelbar über und neben Öffnung
- Temperaturmessung vor Fassade

Versuchsaufbau Efeu

Prüfung Efeu

Schadensbild nach der Prüfung



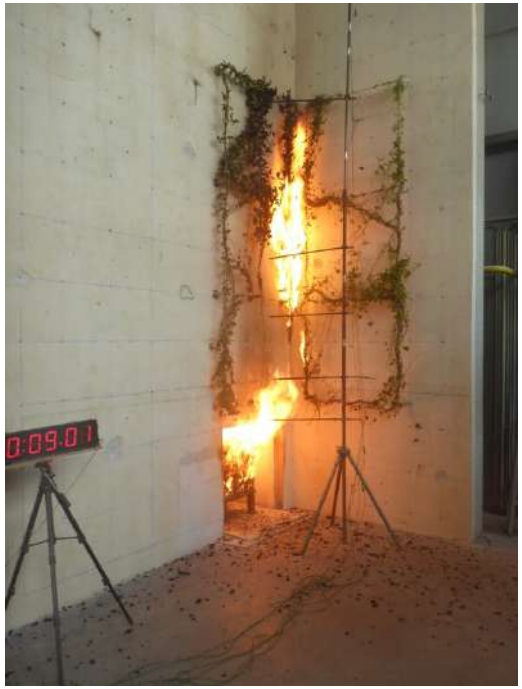


Kleinbrandversuche im Muffelofen

- Eigenschaften Rauchentwicklung, Verglühen und Entflammbarkeit
- konstante Temperatur, Temperaturprogramme (Temperaturbereich 400°C – 800°C)
- unterschiedliche Kletterpflanzenarten haben ein unterschiedliches Brandverhalten
- Holzgewicht, Habitus, Blattmasse, ätherische Öle
- verholzte Triebe: Entzündung ca. 570°C
- Blattmasse: Entzündung ca. 650°C

Brandschutz

Weitere Großbrandversuche mit Rankhilfe



Brandschutz

Weitere Großbrandversuche mit Rankhilfe
Abstand von Sturz nach oben 1,0 m, seitlich 0,5 m

Ergebnisse der Prüfungen

- praktisch keine seitliche Brandweiterleitung
  (auch nicht flammennah unmittelbar neben Brandkammer)
- vertikale Brandweiterleitung durch kurzzeitige (wenige Sekunden) „Durchzündung“ möglich
- Vertikale Brandweiterleitung über hölzerne Wurzeln nicht beobachtbar
- Sekundärbrandgefahr durch abfallende brennende Teile nicht gegeben

Entwicklung von Anforderungen

- bei Gebäuden bis zur Gebäudeklasse 3 keine spezielle Brandschutzmaßnahmen „nur“ Brandverhalten (exkl. Pflanzen!!)
- Gebäudeklassen 4 und 5, zusätzlich „Brandweiterleitung“ und „Herabfallen“

➔ Prüfung nach ÖNORM B 3800-5

➔ Abstand zu brennbarer Dachkonstruktion, vertikal 1 Meter

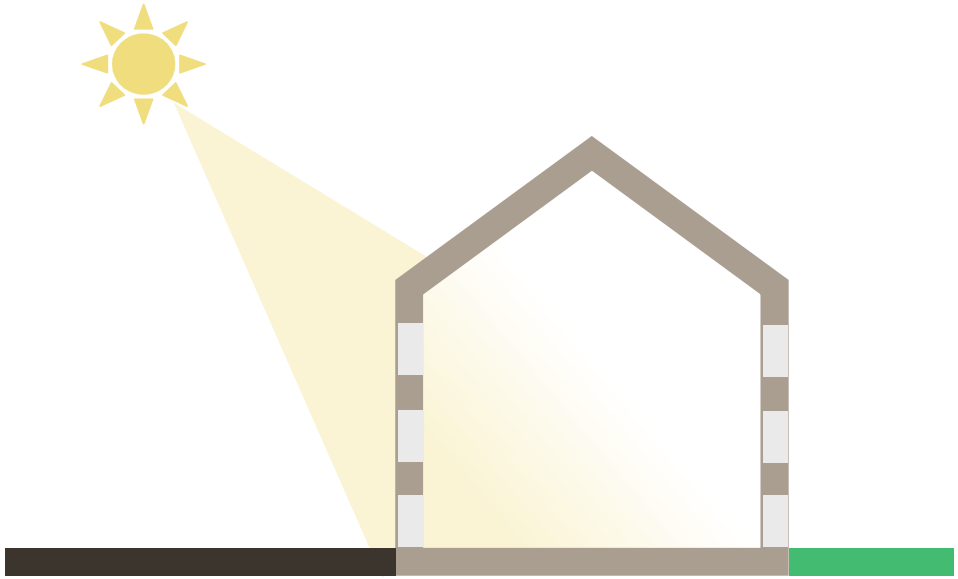
➔ nachweisfrei:
  - Begrünung maximal dreigeschossig oder
  - geschoßweise Abschottung aus Stahlblech oder
  - Schutzabstände zu Öffnungen, vertikal 1 Meter, horizontal 0,2 m

Brandschutz

Entwicklung von Anforderungen

Schall und Wärme

Wiener Haus



Schallquellen

- Öffentlicher Verkehr
- Flugverkehr
- Individualverkehr

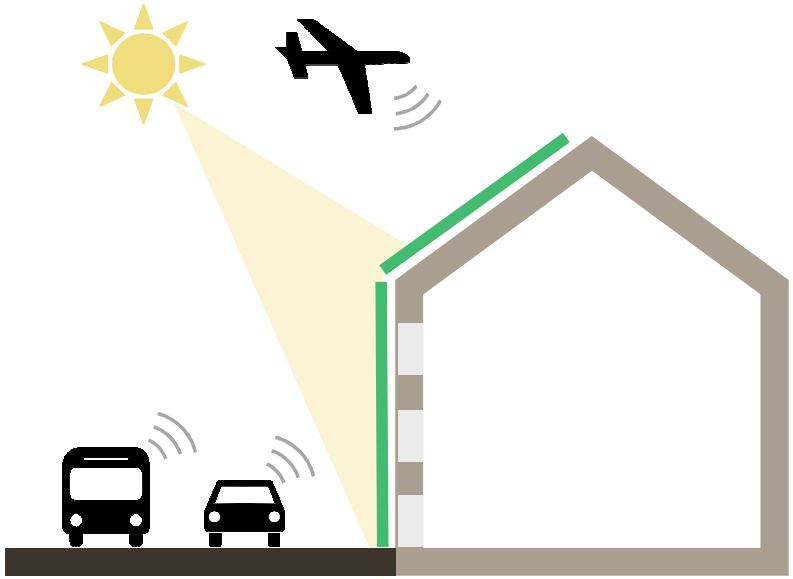
Quellen
- Vektorgrafik: www.publicdomainvectors.org

Schallschutz

Begrünungssysteme

- Selbstklimmer
- Pflanzentröge
- Vertikalmodule
- Vliese

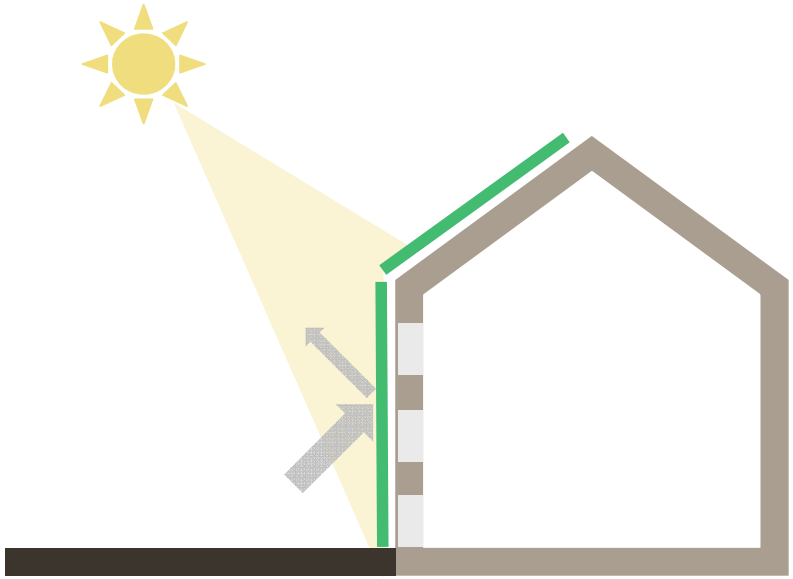
➡ Minderung der Lärmbelastung



Absorption

- Schallabsorption vermindert Schallreflektion

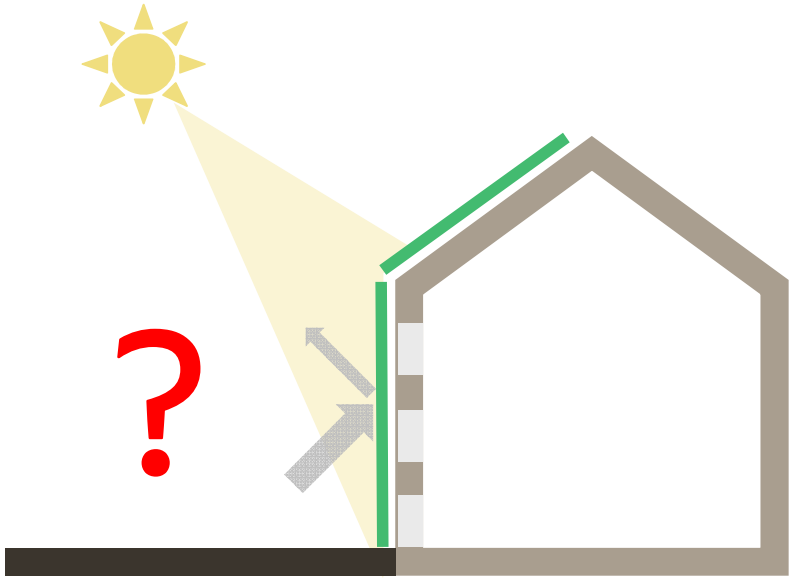
➡ Lärmminderung im Außenbereich



Absorption

- Schallabsorption vermindert Schallreflektion

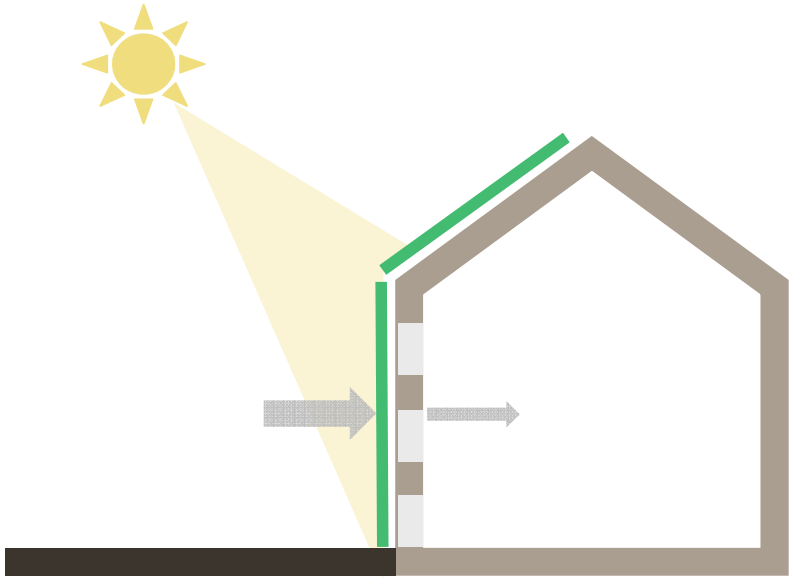
➡ Lärmminderung im Außenbereich



Schalldurchgang

- erhöhtes Schalldämm-Maß verringert Schalldurchgang

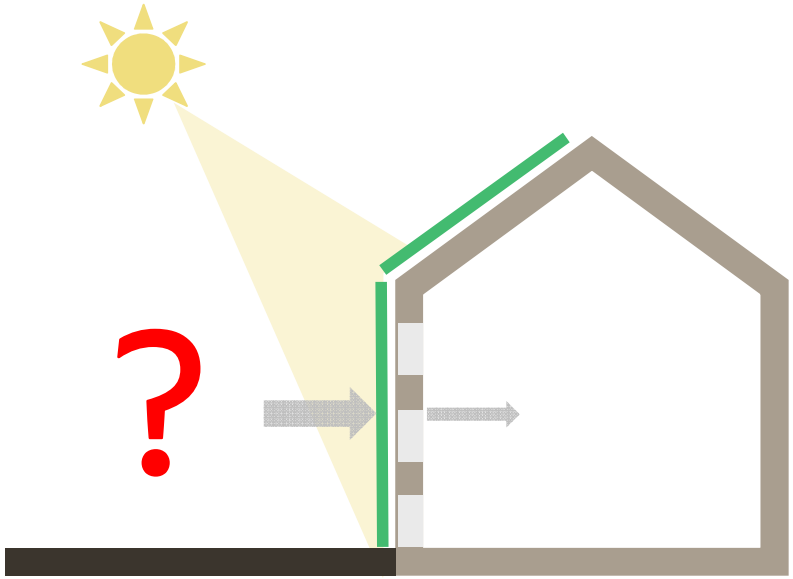
➡ Lärmminderung im Innenbereich



Schalldurchgang

- erhöhtes Schalldämm-Maß verringert Schalldurchgang

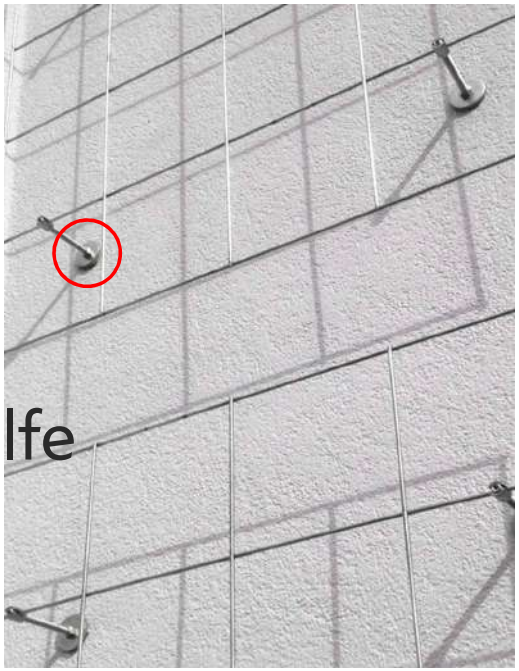
➡ Lärmminderung im Innenbereich

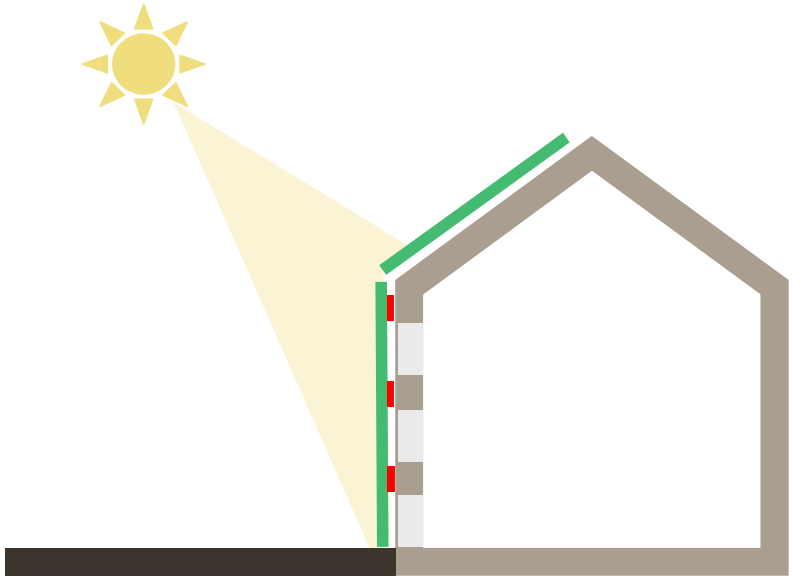


Schallschutz
Absorption und Schalldurchgang

Beispiel

Kletterhilfe

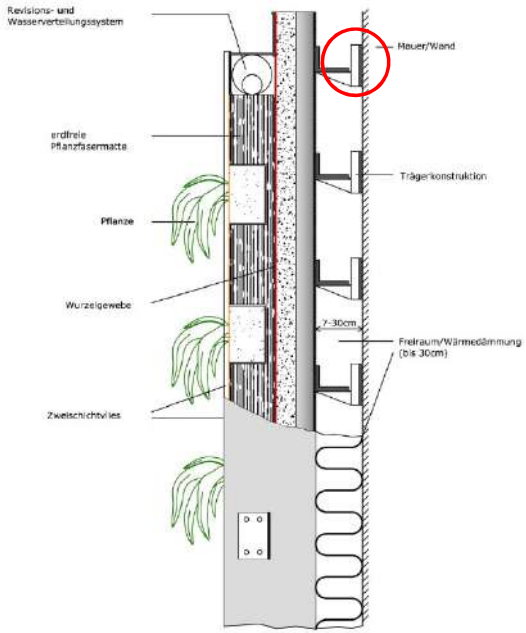


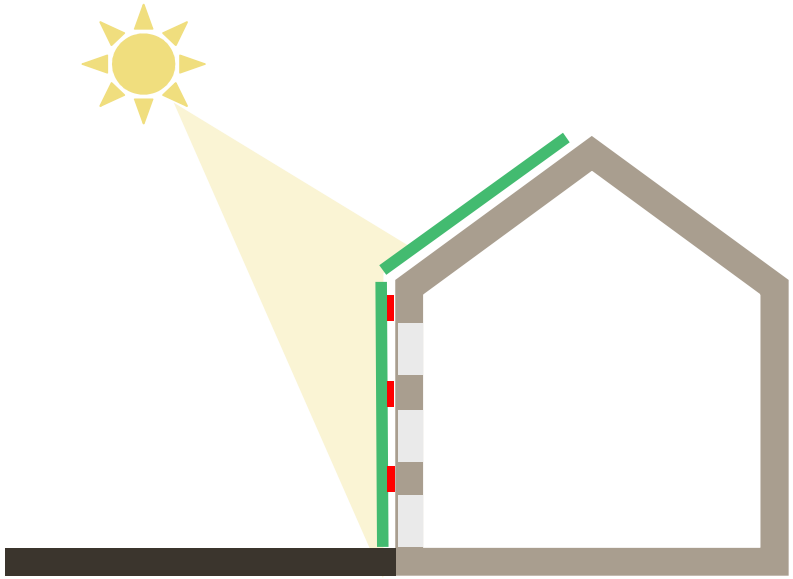


Quellen
- www.vertiko.de

Schallschutz
Absorption und Schalldurchgang

fassaden-
gebunden



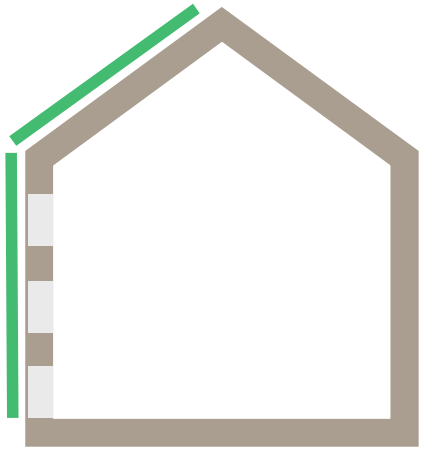


Quellen
- www.90deGREEN GmbH.com

Bisherige (spärliche) Literatur: Veränderung durch Grünfassaden

- Schalldämmung R_w: ~ 10 dB
- Absorption α_w: ~ 0,65

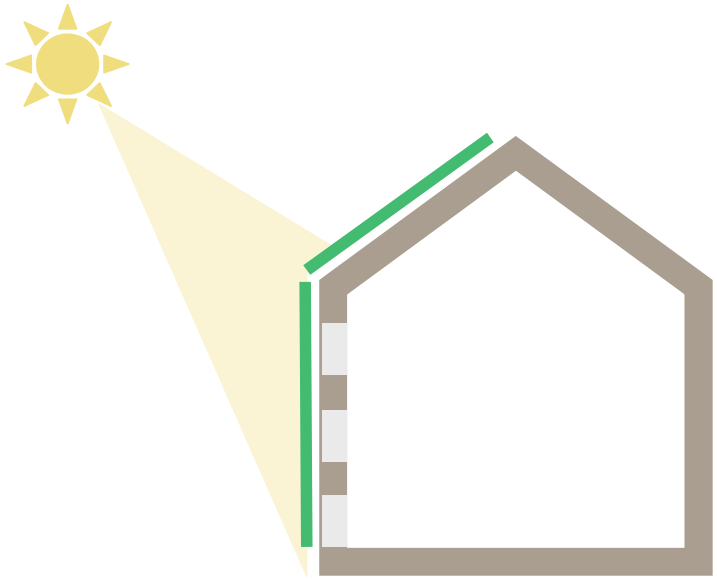
➡ Forschungsbedarf



Zusammenfassung

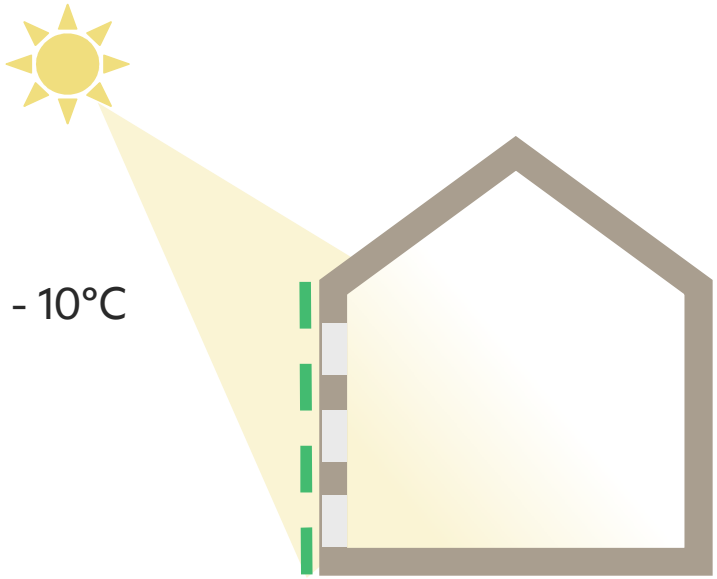
- Minderung der Lärmbelastung Innen und Außen
- Gesamtsystem Fassade
- Anbindung Grünfassade / Bestand

➡ „Schallbonus“



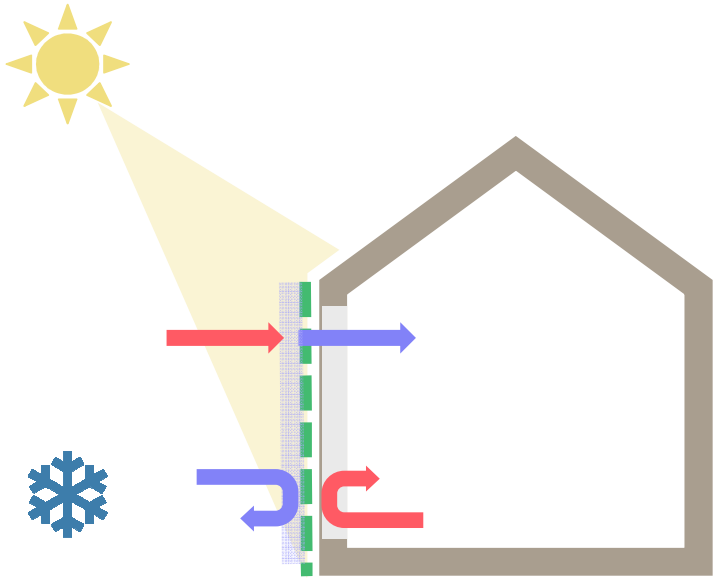
Strahlung

- Verschattungswirkung im Sommer
- Oberflächentemperaturabsenkung der Außenhaut 2°C - 10°C
- dämpfende Wirkung im Winter
- Lufttemperaturerhöhung von bis zu 7°C vor der Wand
- UV-Filterung



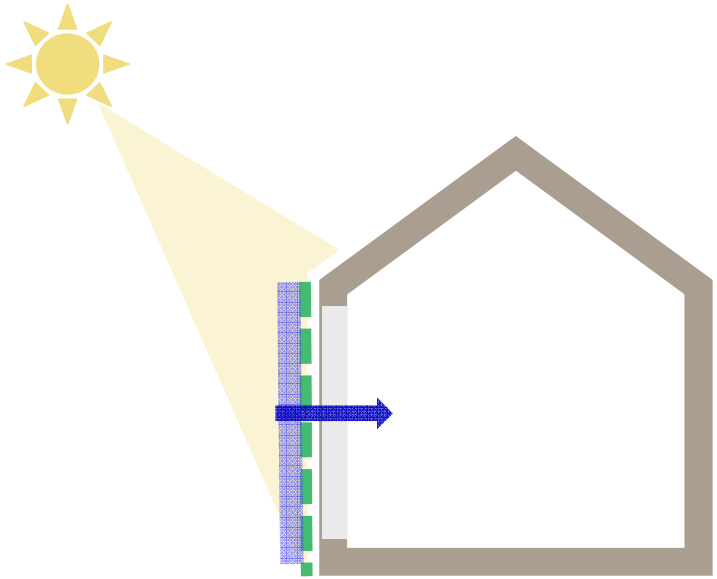
Temperaturen

- Minderung von extremen Temperaturschwankungen
- Verbesserung der Wärmedämmung bis zu 21%
- Effekt bis hin zu Energiebedarf wird erwartet
- Reduzierung der solaren Wärmegewinne im Winter
- Verringerung der Belastung von Regen und Wind

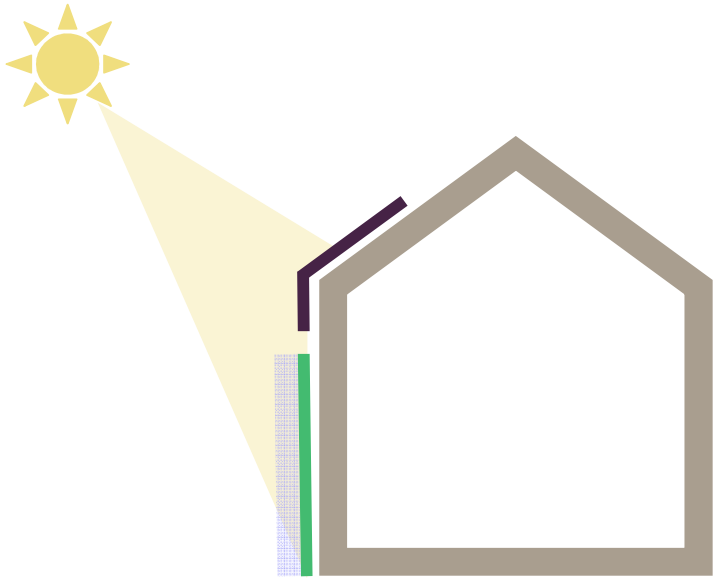


höhere relative Luftfeuchtigkeit

- im Sommer Erhöhung bis zu 40 %
- im Winter Erhöhung bis zu 8 %
- Selbstklimmer: Feuchteübertrag
- Feuchteeintrag an trockenen Tagen
- Feuchteeintrag an schwülwarmen Tagen



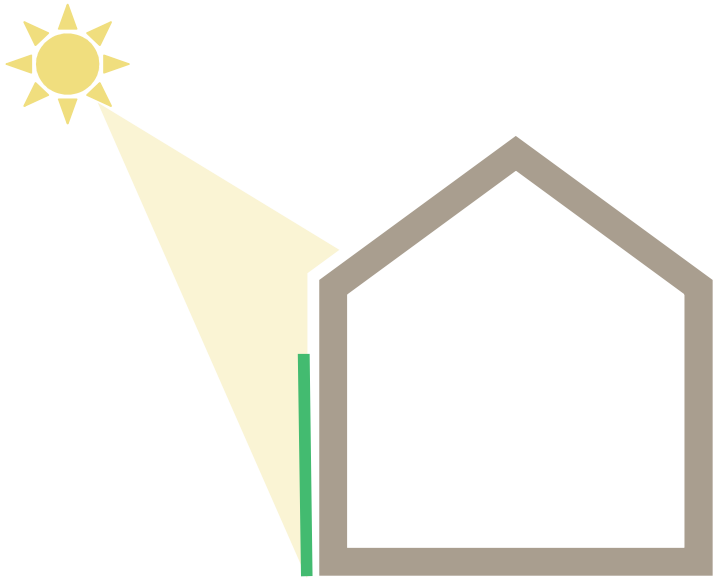
Solarthermie und Photovoltaik



Minderung der Oberflächentemperatur

- PVE: Wirkungsgradsteigerung bis 5% möglich
- SOL: Leistungsminderung
- Verschattung
- Verschmutzung

bisher: Einzelmessungen



Labormessungen

- unter kontrollierten, definierten Bedingungen
- Vergleichbarkeit

Auswirkungen

- Montage
- Wärmebrücken

Für alle Disziplinen gilt

Fassadenbegrünungen sind zu pflegen und in einem vitalen, funktionalen Zustand zu erhalten (Bauwerksbuch, eindeutige Regelung der Zuständigkeit für Pflege und Erhaltung der Begrünung

Erforderliche Pflegemaßnahmen sind bereits in der Planung zu berücksichtigen und gegebenenfalls im Bauwerksbuch festzuhalten

Verantwortlichkeiten festlegen

Stadt Wien

Prüf-, Inspektions- und Zertifizierungsstelle