Entwicklung von Bauelementen für die Wand- und Fassadenbegrünung

Holger Wack

© Fraunhofer UMSICHT

Fraunhofer UMSICHT

Vertikale Begrünung | Ausgangspunkt UMSICHT

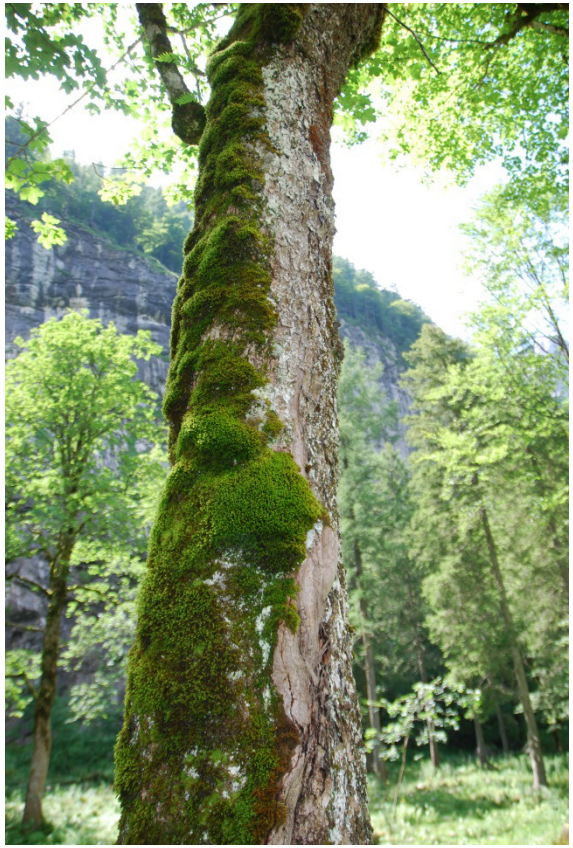
Kultivierung von Moosen auf vertikalen Flächen urbaner Landschaften und Untersuchung der Effekte auf das Mikroklima, Luftqualität und Regenwassermanagement.

Moose: Kandidaten für extensive Begrünungsmaßnahmen.

© Fraunhofer UMSICHT

Fraunhofer UMSICHT

Vertikale Begrünung | Werkschau der Natur



© Fraunhofer UMSICHT

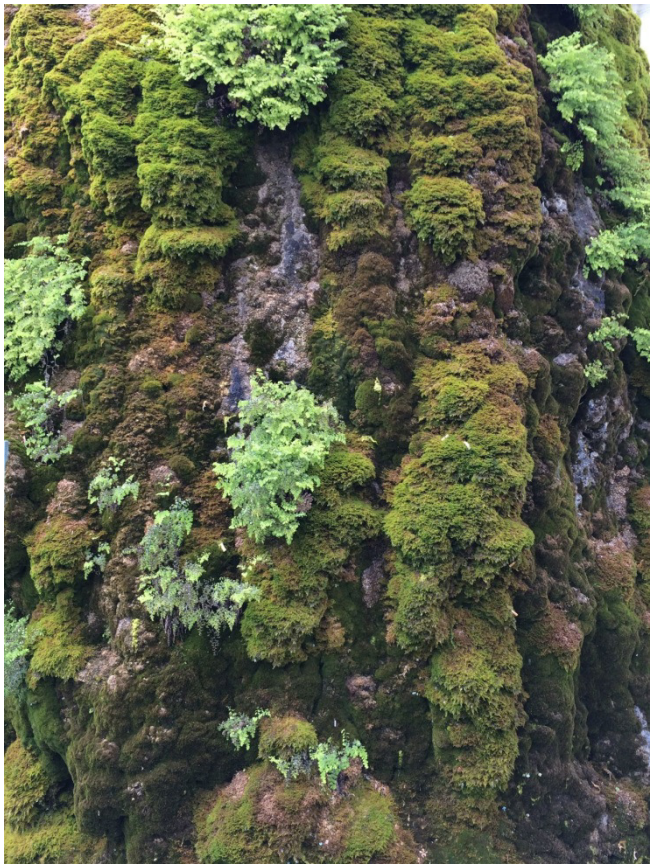
Fraunhofer UMSICHT

Vertikale Begrünung | Werkschau der Natur

© Fraunhofer UMSICHT

Fraunhofer UMSICHT

Vertikale Begrünung | Werkschau der Natur



© Fraunhofer UMSICHT

Fraunhofer UMSICHT

Vertikale Begrünung – Gebäude und Umwelt

Vertikale Begrünung | Feinstaub

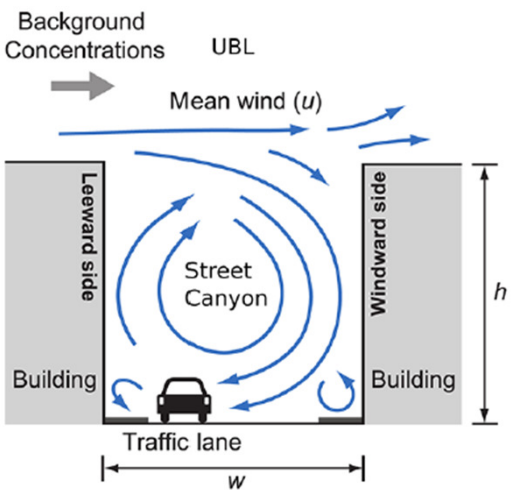
- **Abscheidung von Partikeln auf Blattoberflächen (London)**
  Broadmeadow et al. (1998): 25 mg pro Quadratmeter und Tag
- **Wilder Wein, begrünte Fassade**
  Thönnessen (2006): Elementcharakterisierung, Feinstaubreduzierung ist relevant
- **Bindevermögen von Moosen für Feinstaub**
  Frahm (2007): Bis zu 20 g Feinstaubbindung pro Quadratmeter
- **Abscheidung/Abwaschung von Feinstaub an Efeu**
  Reznik et al. (2009): Bis zu 0,7 g Feinstaubablagerung pro Quadratmeter
- **Abscheidung von Partikeln auf Blattoberflächen (Straßen)**
  Mitchell et al. (2010): 11 bis 119 mg pro Quadratmeter und Tag
- **Efeu im Vergleich zu Glas, Metall etc., Untersuchung an Testflächen.**
  Ottelé (2011): Signifikanter Einfluss auf Mikroklima und Feinstaubkonzentration
- **Feinstaubbindungsvermögen der für Bauwerksbegrünung typischen Pflanzen**
  Gorbachevskaya et al. (2012): Filterleistung von 9 bis 93 % ($d_{Partikel}$ 0,3 bis 1,0 µm).

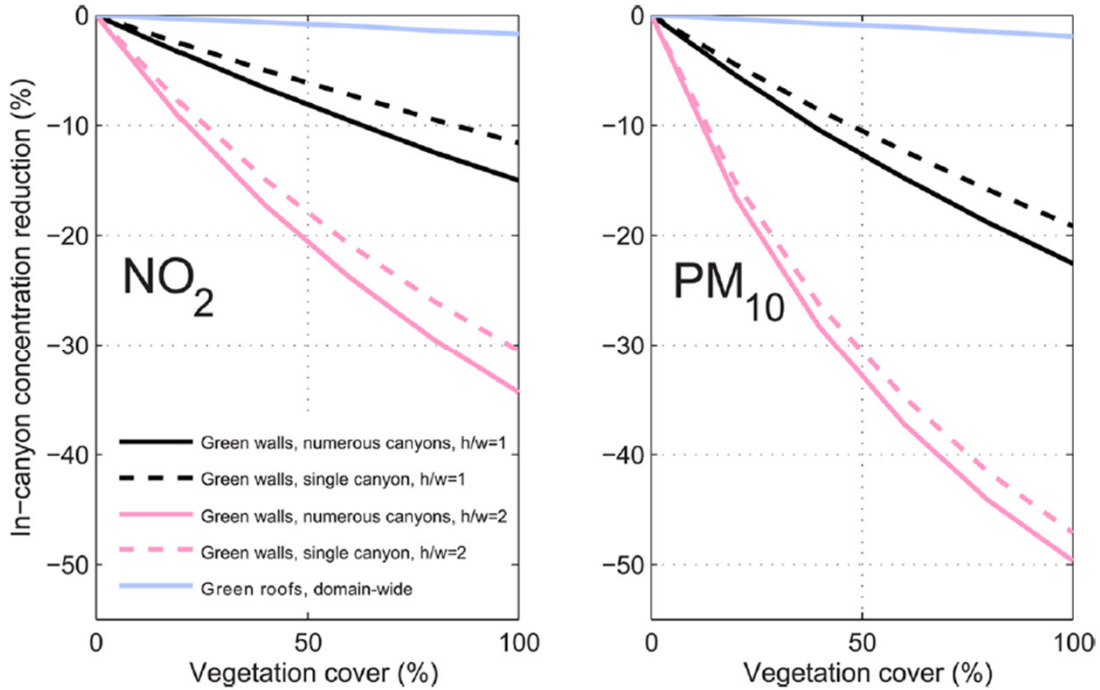
© Fraunhofer UMSICHT
Fraunhofer UMSICHT

Vertikale Begrünung | Feinstaub

Simulation: Einfluss von Begrünung auf die Feinstaub- und NO_2-Konzentration

Windgeschwindigkeit über der Straßenschlucht 1 m s^{-1}, Reduktion im Vergleich zu unbegrünten Oberflächen



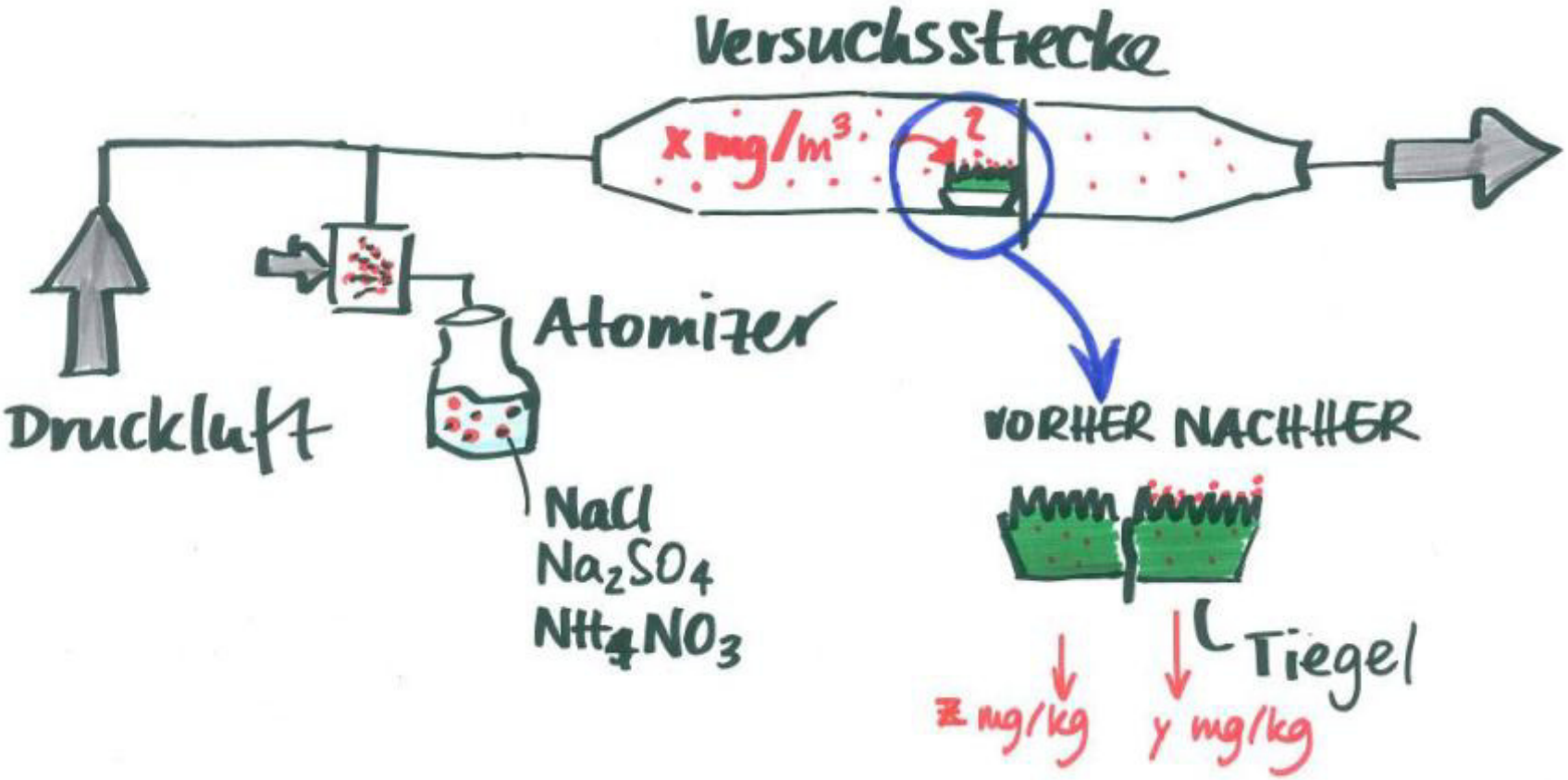


Pugh, T. et al, Environ. Sci. Technol. (46) 2012, S. 7692–7699

© Fraunhofer UMSICHT

Fraunhofer UMSICHT

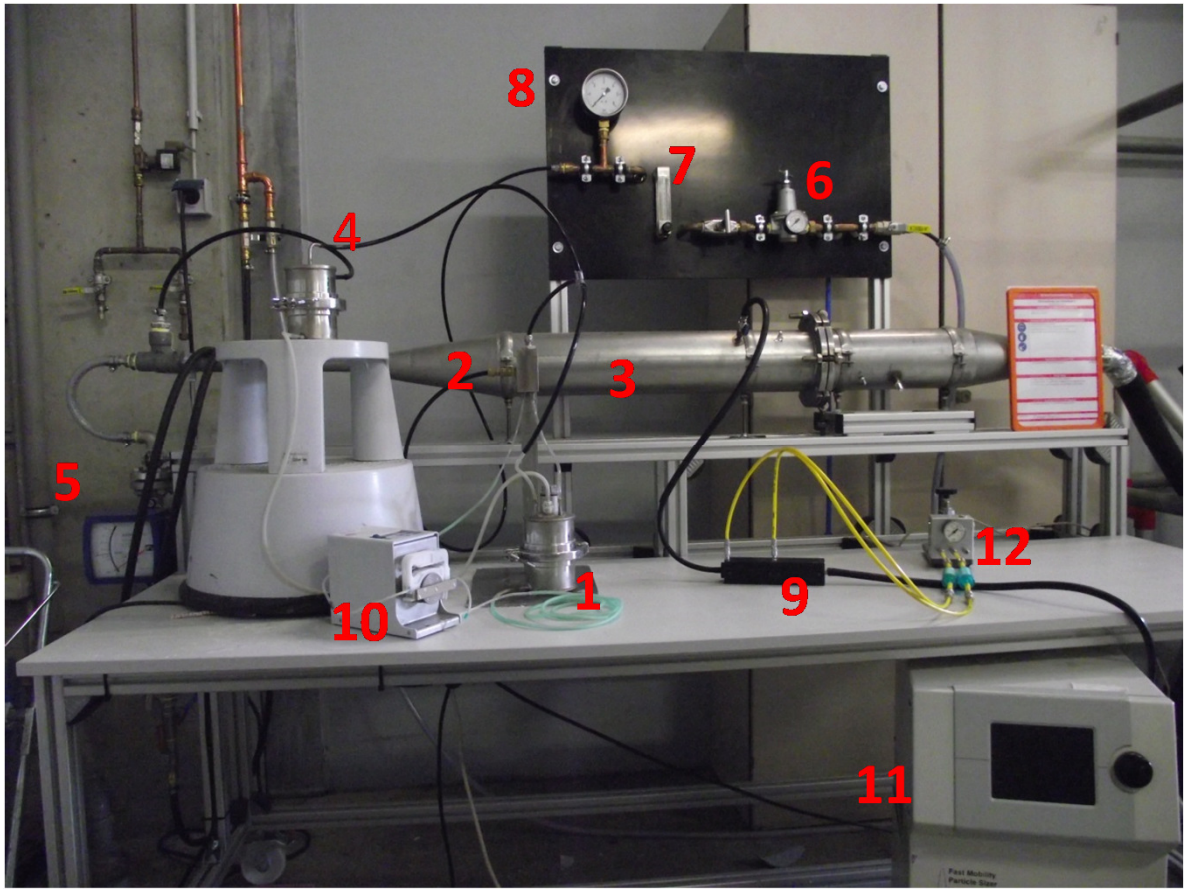
Vertikale Begrünung | Feinstaub Messmethodik



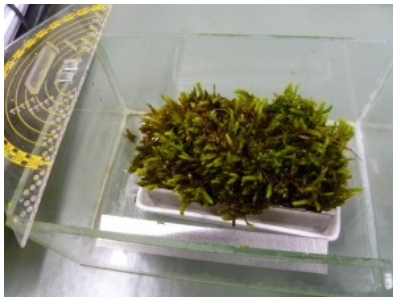
© Fraunhofer UMSICHT

Fraunhofer UMSICHT

Feinstaub | Versuchsaufbau



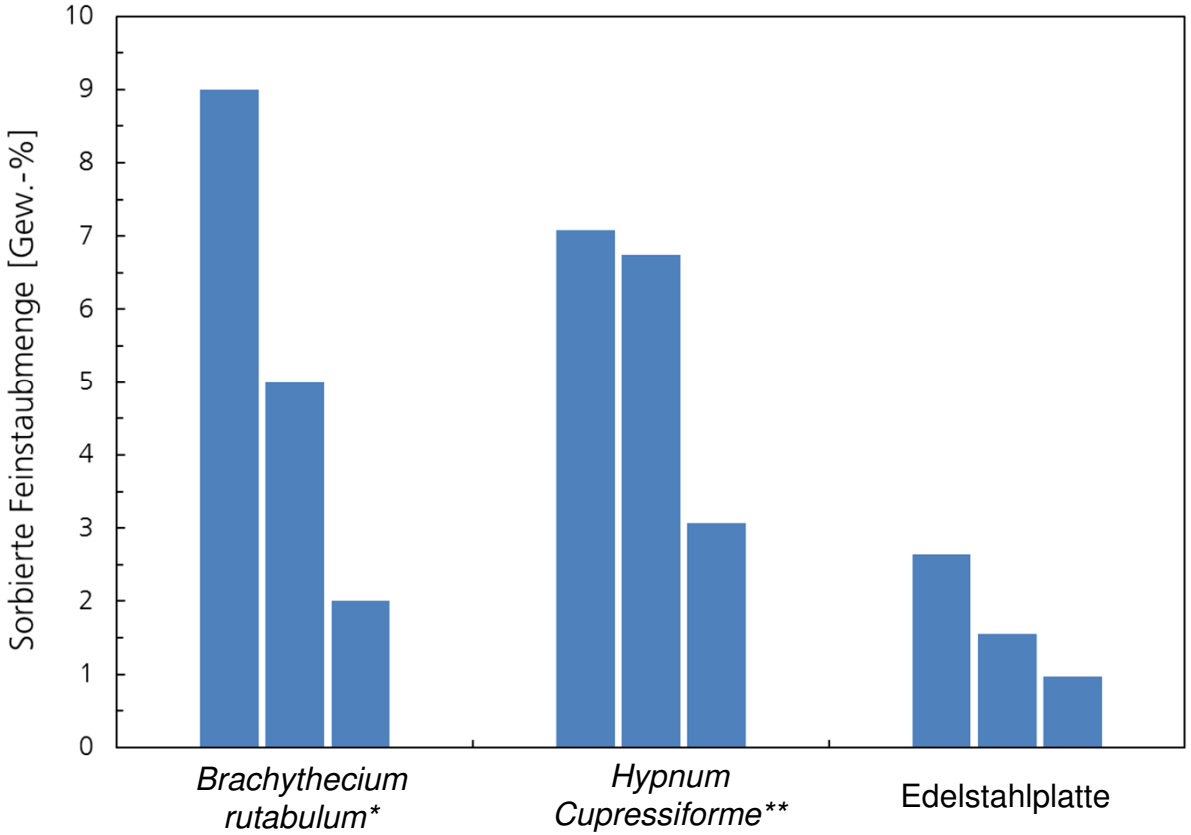
1 Vorlagebehälter
2 Düsenzerstäuber
3 Strömungsrohr
4 Tropfenabscheider
5 Durchflussmessgerät
6 Druckregulierung
7 Durchflussmessgerät
8 Manometer
9 Injektor Verdünner
10 Pumpe
11 Partikelmessgerät
12 Druckminderer



© Fraunhofer UMSICHT

Vertikale Begrünung | Feinstaub Messmethodik

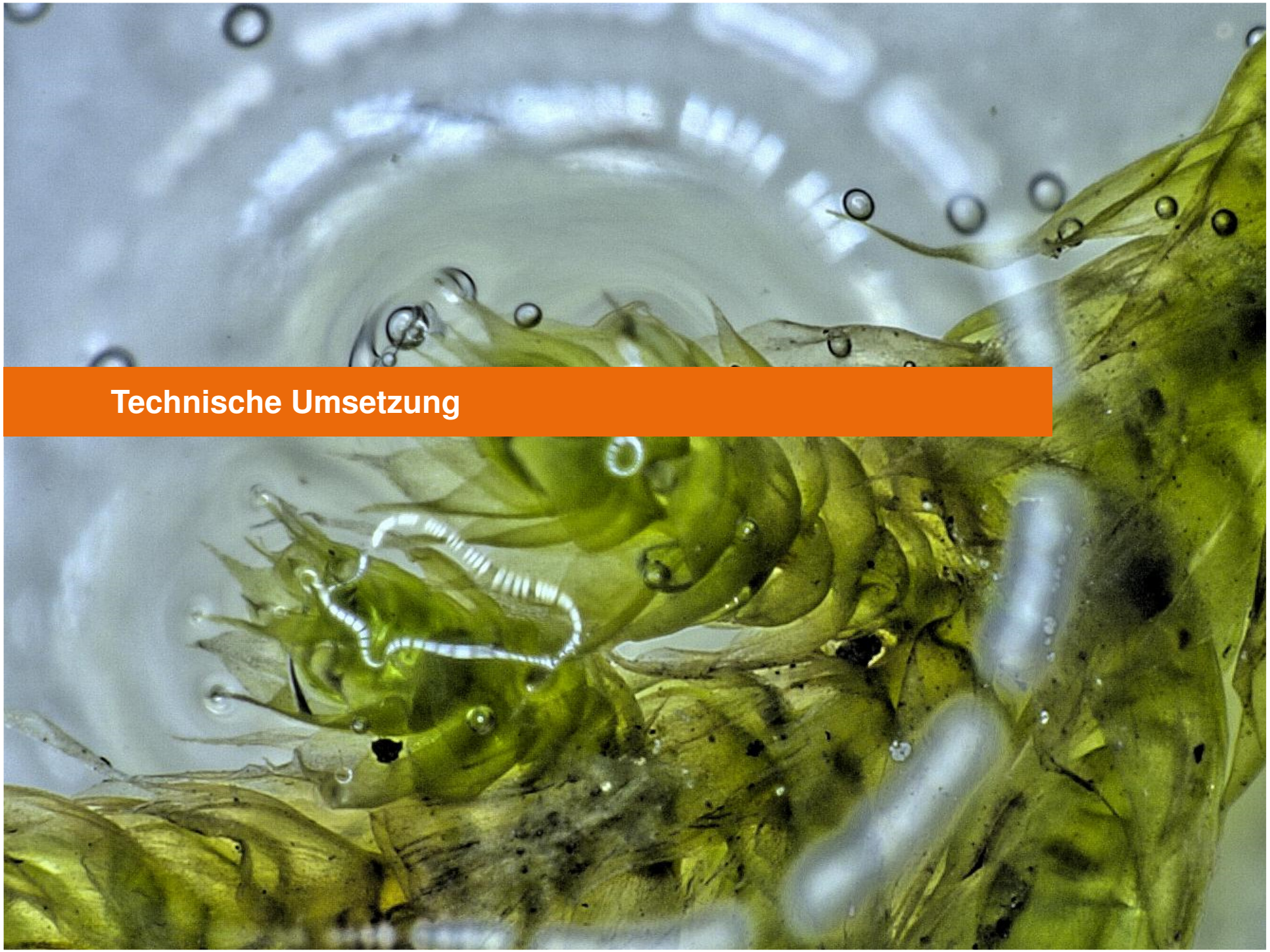
Aus vorbeiströmender Partikelmasse aufgenommene Feinstaubmenge
Ergebnisse aus jeweils drei unterschiedlichen Messungen



* Gemeines Kurzbüchsenmoos
** Zypressen-Schlafmoos

© Fraunhofer UMSICHT

Fraunhofer UMSICHT



Technische Umsetzung

Vertikale Begrünung | Umsetzung und Beispiele

Wunsch nach Gestaltung durch Begrünung: Dematerialisierung der Fassade

Mit Ginkomotiven bedruckte Glaspatten als Balkonbrüstung

Wohnanlage Beekbergen, Niederlande, Architekten: Casanova+Hernandez

Quelle: Uhde, R., bba Bau Beratung Architektur Heft 11 (2013), S. 12-14

© Fraunhofer UMSICHT

Fraunhofer UMSICHT

Vertikale Begrünung | Umsetzung und Beispiele

Quelle: www.baunetz.de

Quelle: www.baunetz.de

Quelle: 1)

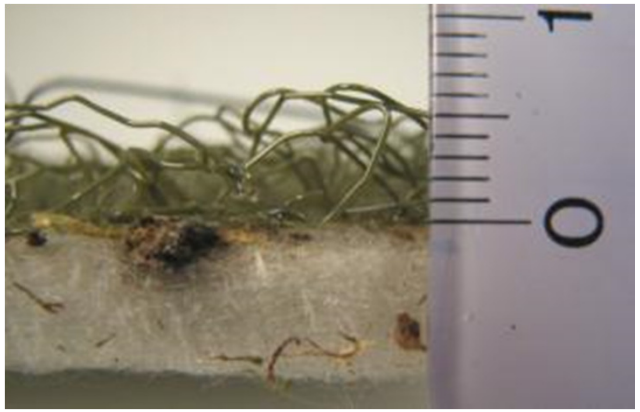
Appartmenttürme, Mailand, Italien, Architekten: Stefano Boeri, Gianandrea Barrcca, Gionvanni La Varra

[1)] Kietzmann, N. Schneider, S., Baumeister: Das Architektur-Magazin 109 (2013), S. 49-55

© Fraunhofer UMSICHT

Fraunhofer UMSICHT

Vertikale Begrünung | Moose

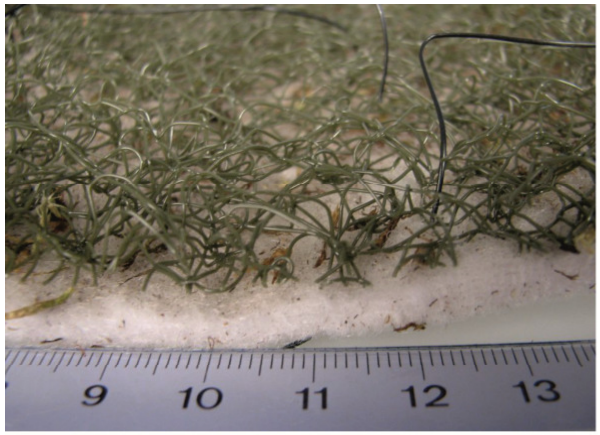


- Dachbegrünung
  - Von Herstellern versucht
  - Licht- und trockenresistente Moosarten
  - Kunststoff/Vlies-Kombination als Aufwuchskörper
- Herstellungsprozess
  - Animpfen
  - Bewässern
- Nachteil (für vertikale Kultivierung)
  - Kaum Wasserspeicherung in der Vertikalen
  - Aufwändige und anfällige Sprühbewässerung

© Fraunhofer UMSICHT

Fraunhofer UMSICHT

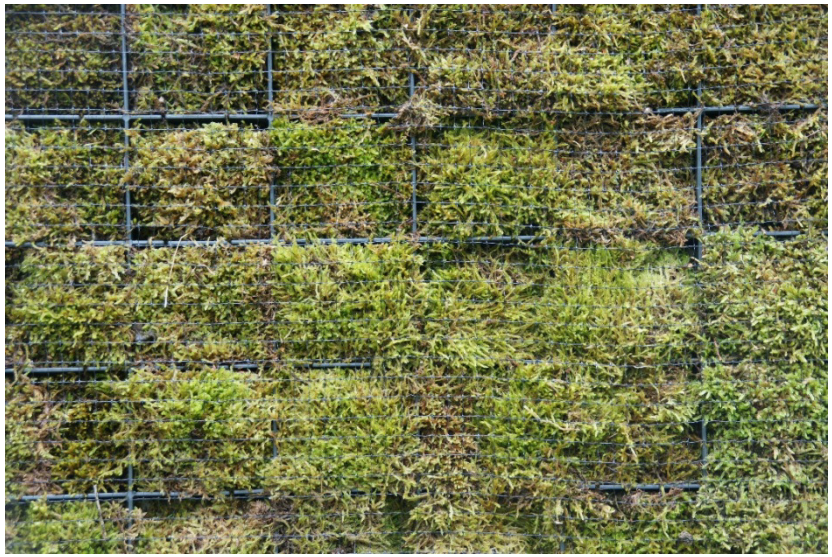
Vertikale Begrünung | Moose



© Fraunhofer UMSICHT

Fraunhofer UMSICHT

Vertikale Begrünung | Moose



Modulsystem für Sedumpflanzen, BBD International (Doetinchem, Niederlande), Einsatz von Mooskissen (Fraunhofer UMSICHT)

Ziel: Untersuchung der Feinstaubminderung durch begrünte Lärmschutzwände,
Universität Wageningen, Niederlande und Provincie Gelderland

© Fraunhofer UMSICHT

Fraunhofer UMSICHT

Vertikale Begrünung | Moose

- **Idee:** Bauelemente auf mineralischer Basis in Kombination mit Substraten
- Konzeptentwicklung und Durchführung eines Proof of Concept (Erfahrungswissen Gleisbegrünung, Stellung Kalksandsteine UNIKA GmbH)

Gleisbegrünung, Essen, U-Bahn Strecke 17 (Nordstrecke, Essen Margarethenhöhe)
DGW Bodensysteme GmbH & Co KG.

© Fraunhofer UMSICHT

Fraunhofer UMSICHT

Vertikale Begrünung | Mineralische Bauelemente

- **Idee:** Begrünungsmodule auf Basis von mineralischen Baustoffen (Kalksandstein)

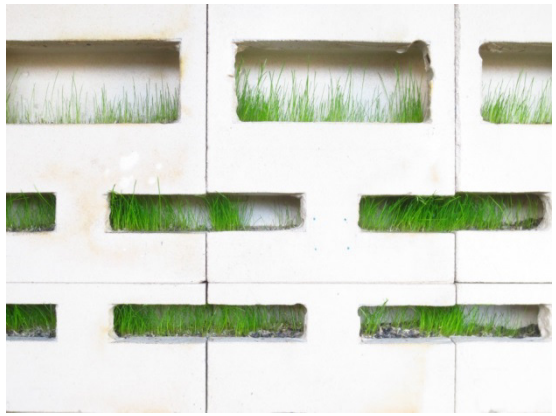
Modulsystem aus Kalksandstein für Technikums- und Freilandversuche

© Fraunhofer UMSICHT

Fraunhofer UMSICHT

Vertikale Begrünung | Mineralische Bauelemente

- Untersuchungen zur Begrünung (Pflanzen und Substrate)
- Bewässerung und Durchfeuchtung

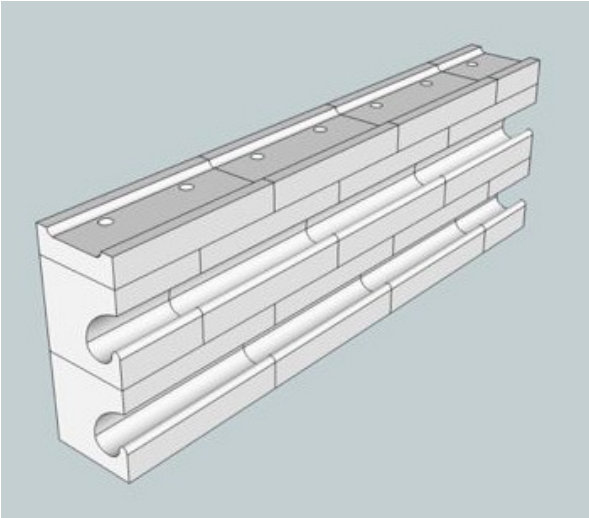


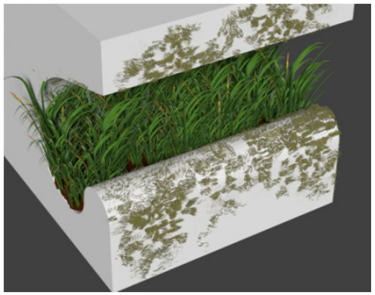
© Fraunhofer UMSICHT

Fraunhofer UMSICHT

Vertikale Begrünung | Mineralische Bauelemente

- Weiterentwicklung des Konzepts und Überführung in die Praxis





© Fraunhofer UMSICHT

Fraunhofer UMSICHT

Vertikale Begrünung | Mineralische Bauelemente

Testwand, UNIKA, Ruhrbaustoffwerke GmbH & Co. KG, Castrop-Rauxel

© Fraunhofer UMSICHT

Fraunhofer UMSICHT

Vertikale Begrünung | Mineralische Bauelemente

Testwand, Orihuela Costa, Alicante, Spanien

© Fraunhofer UMSICHT

Fraunhofer UMSICHT

Vertikale Begrünung | Mineralische Bauelemente

Testwand, Fraunhofer UMSICHT, Oberhausen

© Fraunhofer UMSICHT

Fraunhofer UMSICHT

Vertikale Begrünung | Mineralische Bauelemente

Testwand, Fraunhofer UMSICHT, Oberhausen

© Fraunhofer UMSICHT

Fraunhofer UMSICHT

Vertikale Begrünung | Umsetzung und Beispiele

Quelle: www.h88.com.sg

Tree House, Singapore
Architect: ADDP Architects
Fertigstellung 2012
24.600 Quadratmeter Begrünung

Manfred Köhler

Grundsätzlich möchte ich sagen, dass wir für die Begrünung auf Dächern sehr gute, bewährte technische Lösungen haben.
Bei den Fassaden stehen wir allerdings noch am Anfang: Es ist möglich, erfordert aber gut ausgebildete Spezialisten, die Antworten auf die Fragen Gebäudedämmung, Haltbarkeit, Befestigung, Brandschutz und gärtnerische Erfordernisse zusammenbringen.[1)]

Prof. Dr. Manfred Köhler, Hochschule Neubrandenburg,
Fachbereich Landschaftswissenschaften und Geomatik

[1)] Kietzmann, N. Schneider, S., Baumeister: Das Architektur-Magazin 109 (2013), S. 49-55

© Fraunhofer UMSICHT
Fraunhofer UMSICHT

FRAUNHOFER UMSICHT

Abteilung
Materialsysteme und Hochdrucktechnik

Fraunhofer UMSICHT
Osterfelder Straße 3
46047 Oberhausen
www.umsicht.fraunhofer.de

Dr. Holger Wack
Telefon: +49 (0) 208-8598-1121
E-Mail: holger.wack@umsicht.fraunhofer.de

© Fraunhofer UMSICHT

Fraunhofer UMSICHT