



DITF

DEUTSCHE INSTITUTE FÜR
TEXTIL+FASERFORSCHUNG



Textile Funktionselemente für Living-Wall-Systeme

B. Vanicela, M. Stephan, U. Ulmer, C. Riethmüller, G.T. Gresser

07.11.2019 Innenraumbegrünungssymposium BuGG

Deutsche Institute für Textil- und Faserforschung



- Europas größte Textilforschungseinrichtung
- Gegründet 1921, Stiftung des öffentlichen Rechts
- 3 Forschungseinrichtungen, 1 Produktionsgesellschaft (ITVP)
- Anwendungsorientierte Forschung vom Molekül bis zum Produkt auf 25.000 m²
- Forschung mit industriellen Pilotanlagen, Fokus Technische Textilien und Life Science
- Anbindung an Universität Stuttgart und Hochschule Reutlingen über 3 Lehrstühle und 2 Professuren

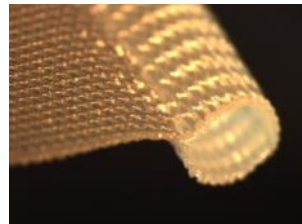


Deutsche Institute für Textil- und Faserforschung

Kenndaten 2018

- Beschäftigte: ca. 300
- Erlöse: ca. 30 Mio. € (13 Mio. € öffentlich, 17 Mio. € Industrie)
- Industrie: 30% aus Baden-Württemberg
(ohne ITVP) 56% national
14% international
50% KMU-Anteil

Anwendungsorientierte Forschung vom Molekül bis zum Produkt



Deutsche Institute für Textil- und Faserforschung

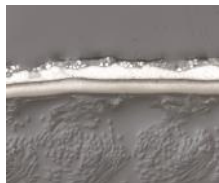
Forschungsfelder



Hochleistungsfasern
und Garne



Smarte Textilien



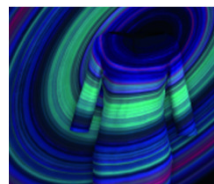
Textilveredlung
und Beschichtung



Medizintechnik



Faserverbund
und Leichtbau



Textil 4.0

Anwendungsfelder

Architektur und Bau

Gesundheit und Pflege

Mobilität

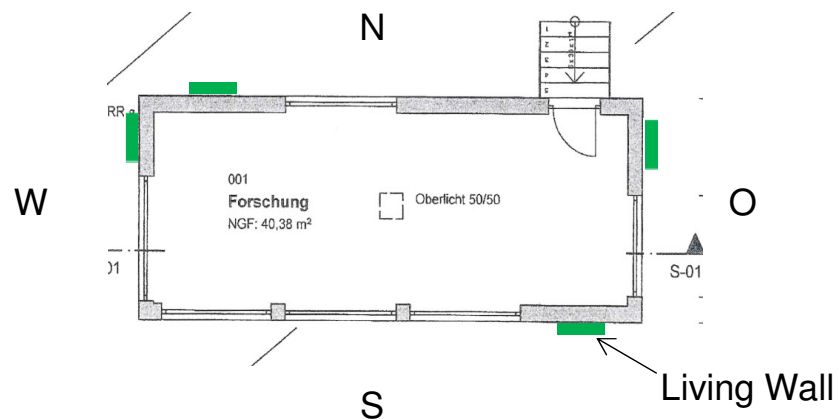
Energie und Umwelt

Produktionstechnologien

Bekleidung und Heimtextilien

ForschungsKUBUS

- Wetterstation (Sonnenuverfolger, Niederschlag, Wind, Luftdruck, Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Strahlung,...)
- Gebäudefassaden mit exakter Ausrichtung nach Himmelsrichtungen für Forschung und Entwicklungsarbeiten



- Systemauslegung auf ganzjährige Nutzung
- Systemauslegung in modularer Bauweise → flexibel
- Integration in Gebäudeautomatisierung → Vernetzung

Textile Funktionselemente

Textiles
Pflanzsubstrat

Textile
Trennstrukturen zur
Wasserführung

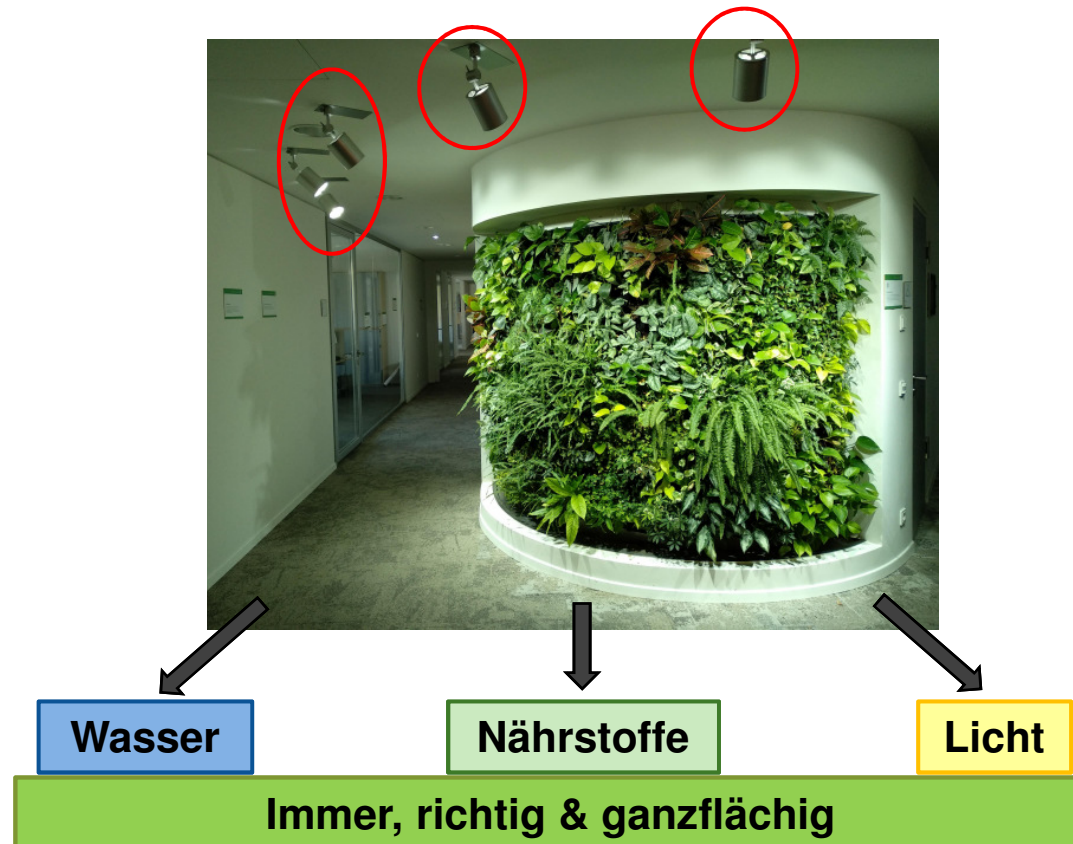
Textile
Feuchtesensoren



Textile Lichtelemente

Textile Lichtsensoren

Anforderungen einer Living Wall im Innenraum



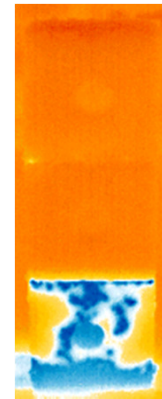
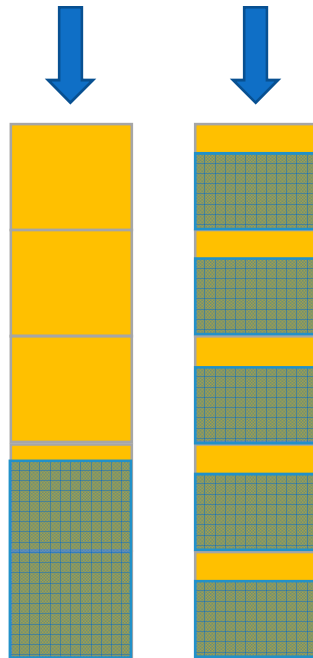
- Autonomes System
- Modulare Bauweise
- Skalierbar im Baukasten
- Lebenszyklusanalyse

Bewässerung

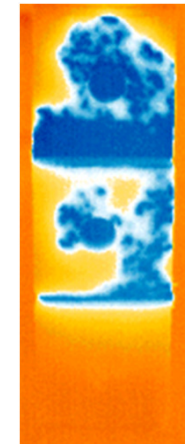
Substratblock
aus Steinwolle



- Homogene Bewässerung durch Trennstruktur zwischen Substratelementen

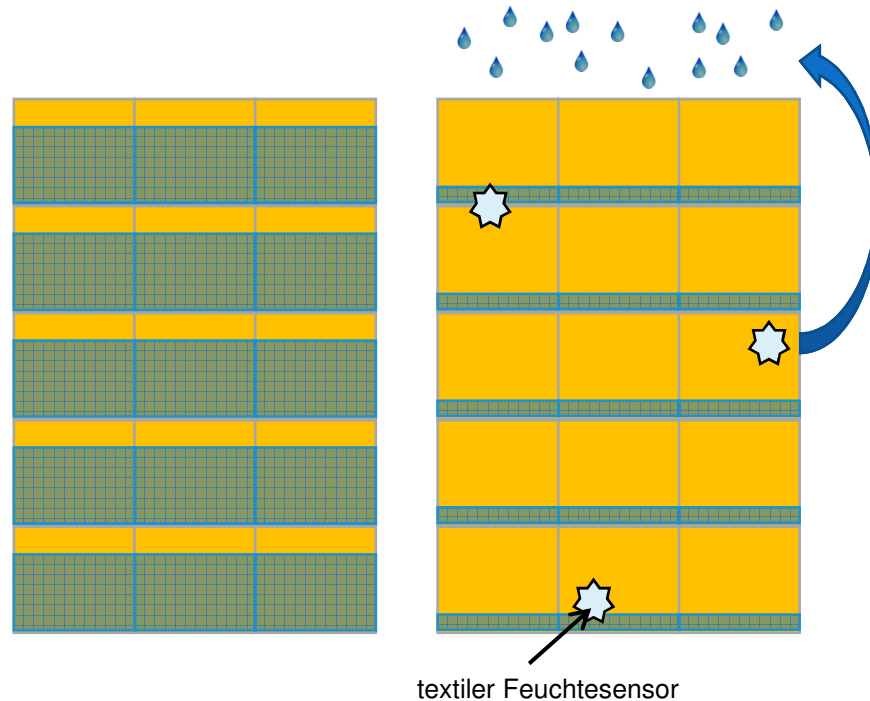


Substratblöcke ohne Trennstruktur
400ml Wasser nach 24 Stunden



Substratblöcke mit Trennstruktur
400ml Wasser nach 24 Stunden

Regulation der Bewässerung

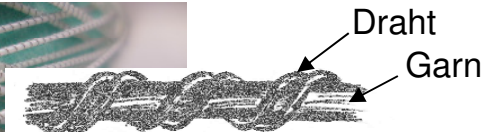
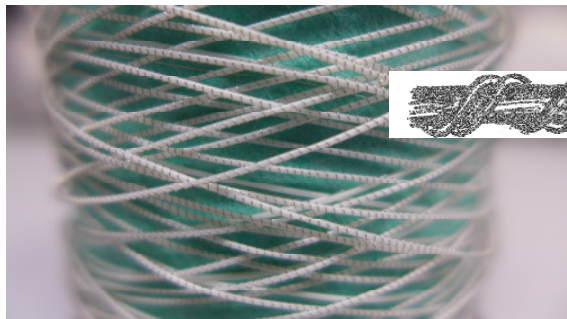


- Voraussetzung: homogene Wasserverteilung in der Living Wall
 - Sensorisches Garn an geeigneter Stelle → Messwert zum Feuchtegehalt
 - Regelung schaltet Bewässerung abhängig von gemessenem Feuchtegehalt ein/aus
- Autonome Bewässerung und Nährstoffzufuhr

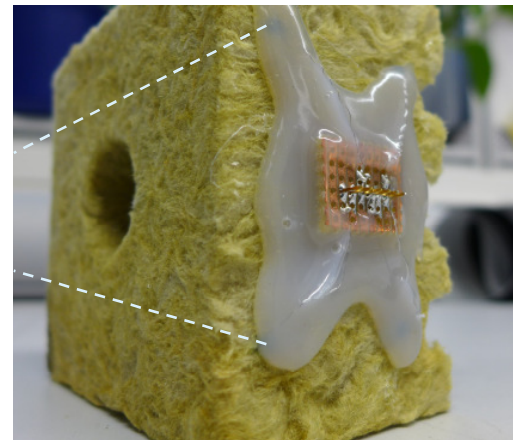
Wasser

Nährstoffe

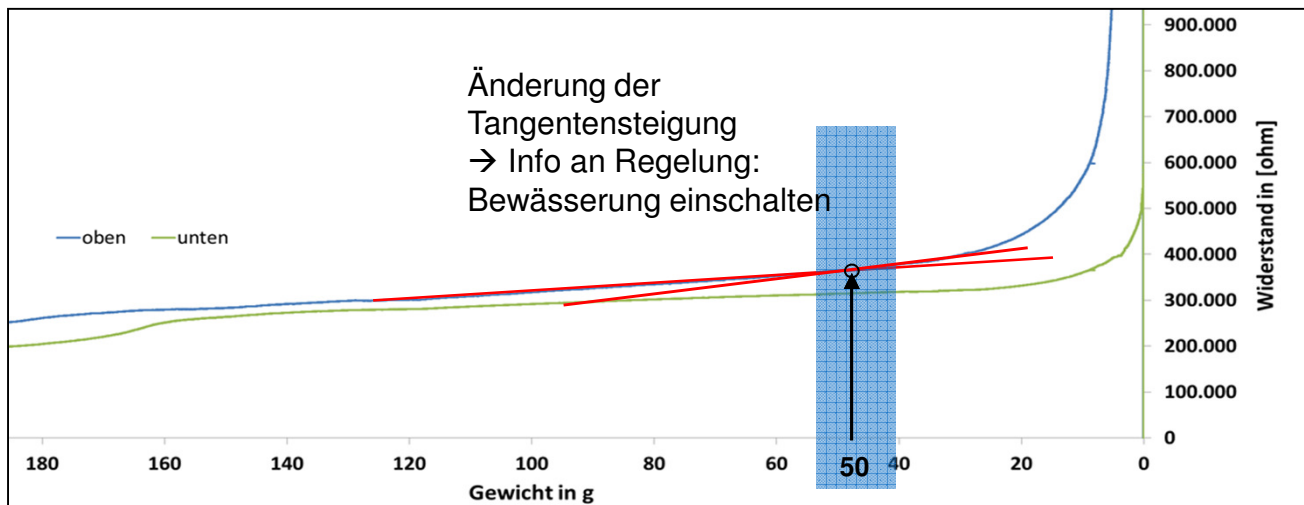
Textile Feuchtesensorik



Draht
 Garn
 Sensorgarn mit
 sehr feinem
 Draht
 umwunden



Substratblock aus
 Steinwollfasern mit
 sensorischem Garn
 zur Feuchtemessung
 und
 Kontaktierungsstelle



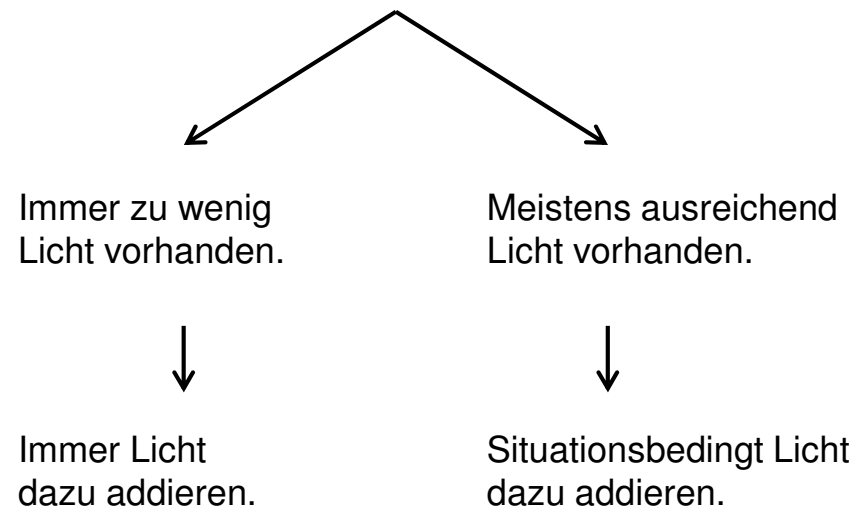
Auswertung der
 Feuchtemessung an
 unterschiedlichen Positionen
 im Substratblock

Elektrischer Widerstand in Ω
 in Abhängigkeit der im
 Substratblock enthaltenen
 Menge an Wasser

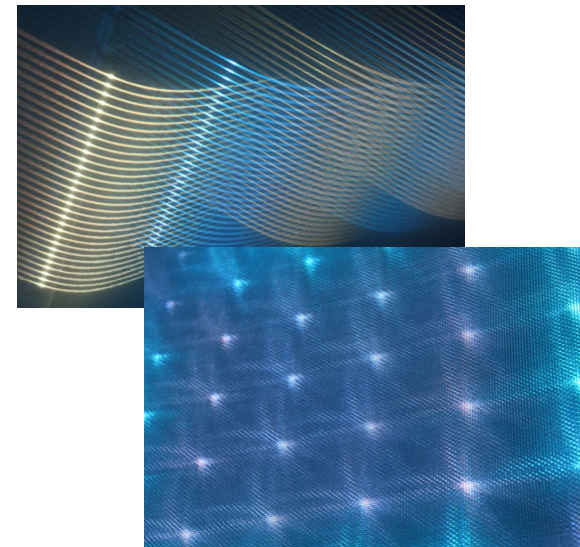
Integration der Beleuchtung

- Forschungsanteil:

Pflanzenbeleuchtung



Ambientebeleuchtung (Tag und Nacht)



Lichtqualität

- Untersuchung der Lichtqualität bei gleicher Lichtquantität
- Licht von 6 – 22 Uhr
- 3 typische Zimmerpflanzen
- Aufbau des Versuchsstands:

Lichtkammer 1

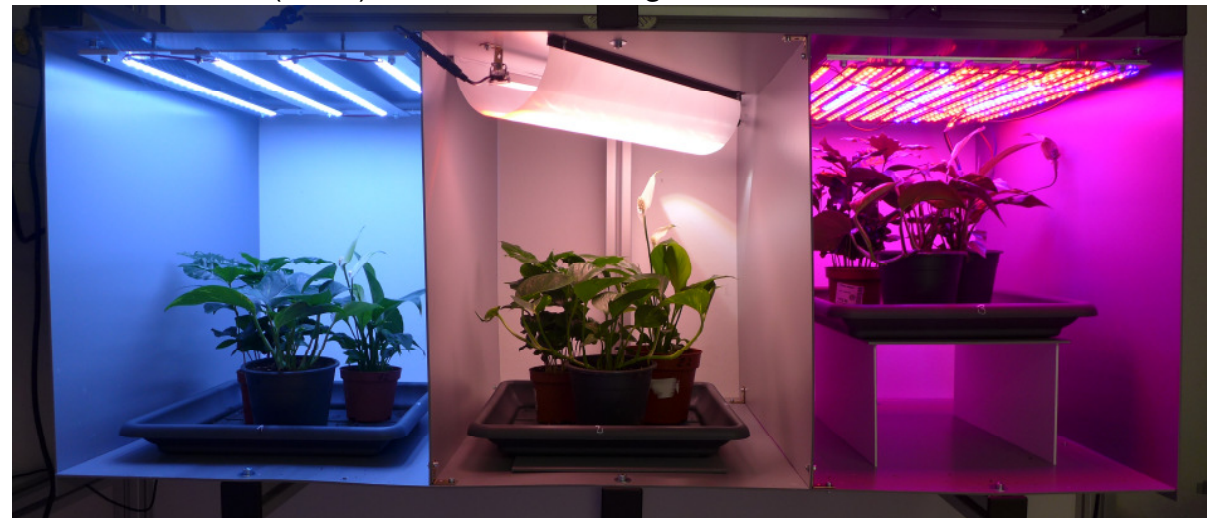
Lichtkammer 2

Lichtkammer 3

RGB-LED (weiß)

„Pflanzenlicht“:
Sanlight

„Pflanzenlicht“



LED mit „ausgewogenem
FarRed/Red Verhältnis“

Verhältnis Rot:Blau
5:1

Lichttechnische Daten

Lichtkammer 1

Lichtkammer 2

Lichtkammer 3

Stärke der Beleuchtung in lx	1146 lx	1138 lx	1136 lx
PAR in $\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}$	21 $\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}$	15 $\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}$	32 $\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}$
Spektrum			

Vergleich des Pflanzenwachstums

Juni:



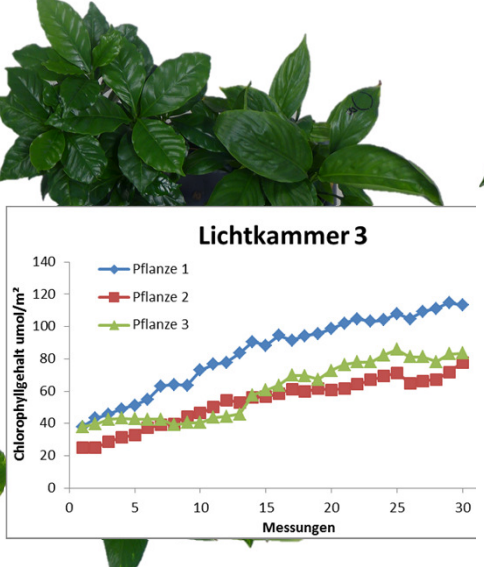
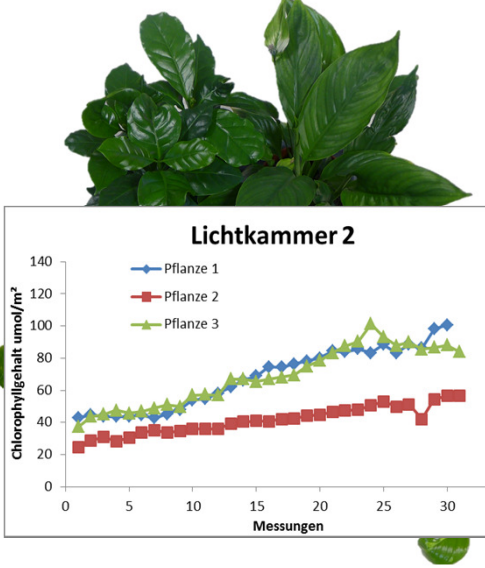
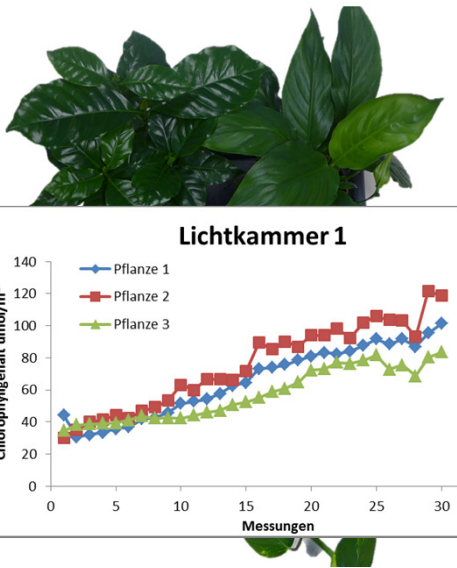
September:

Lichtkammer 1

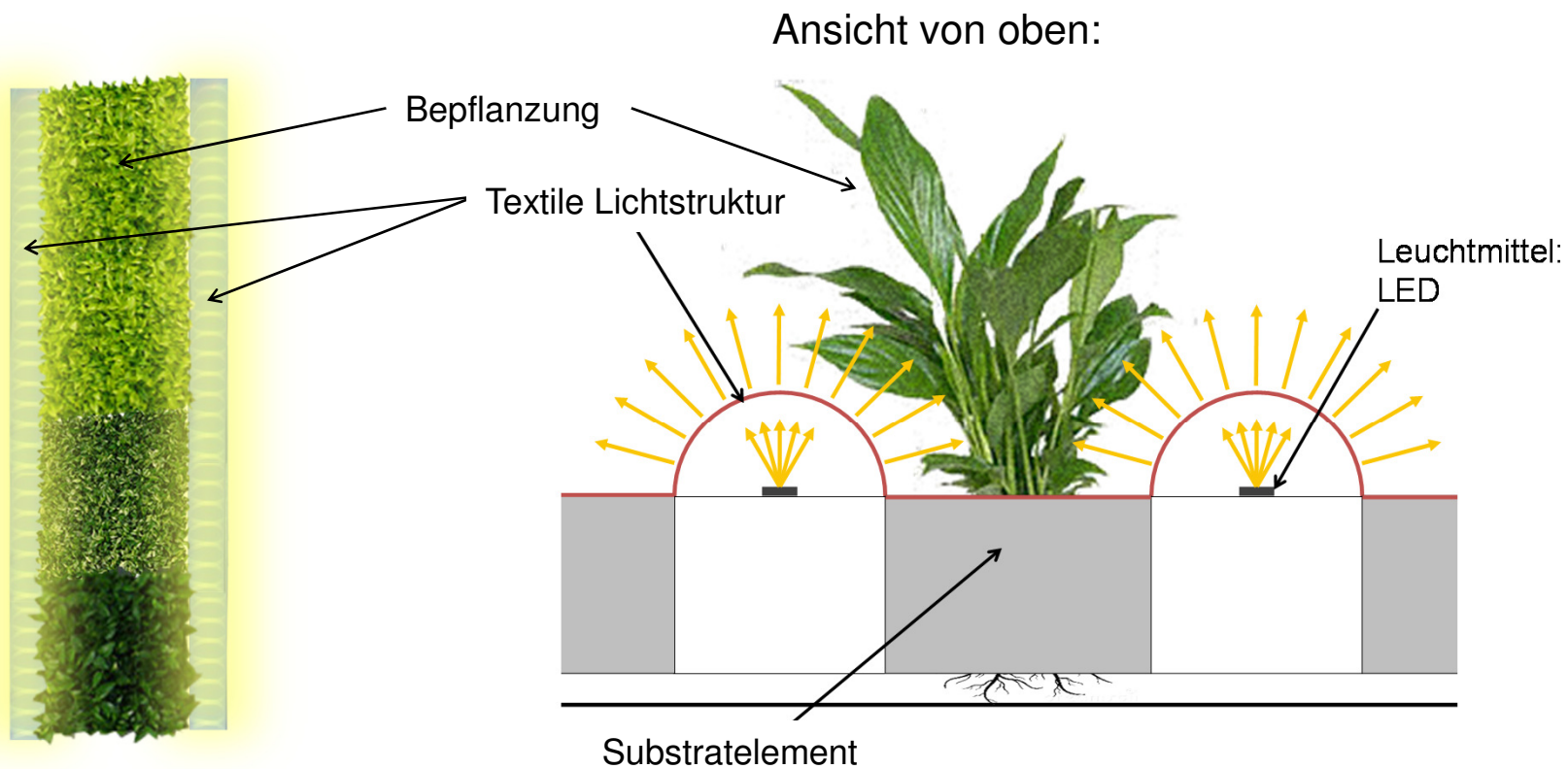
Lichtkammer 2

Lichtkammer 3

Referenz



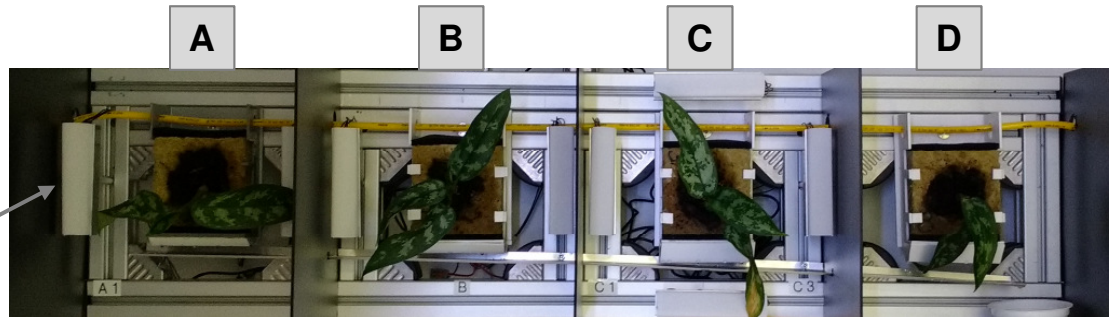
Integration textiler Lichtstrukturen



Beleuchtungsszenarien

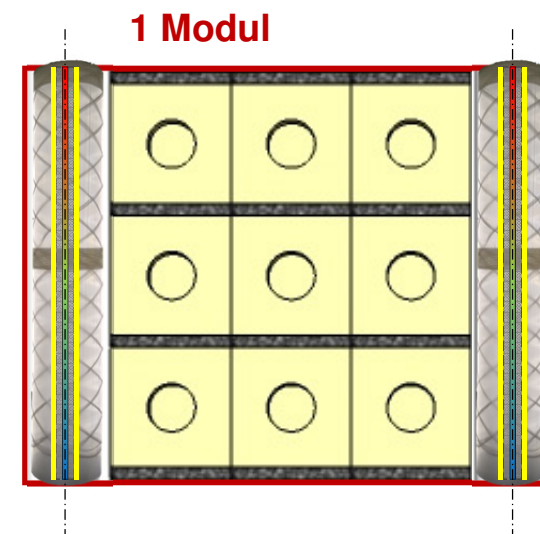
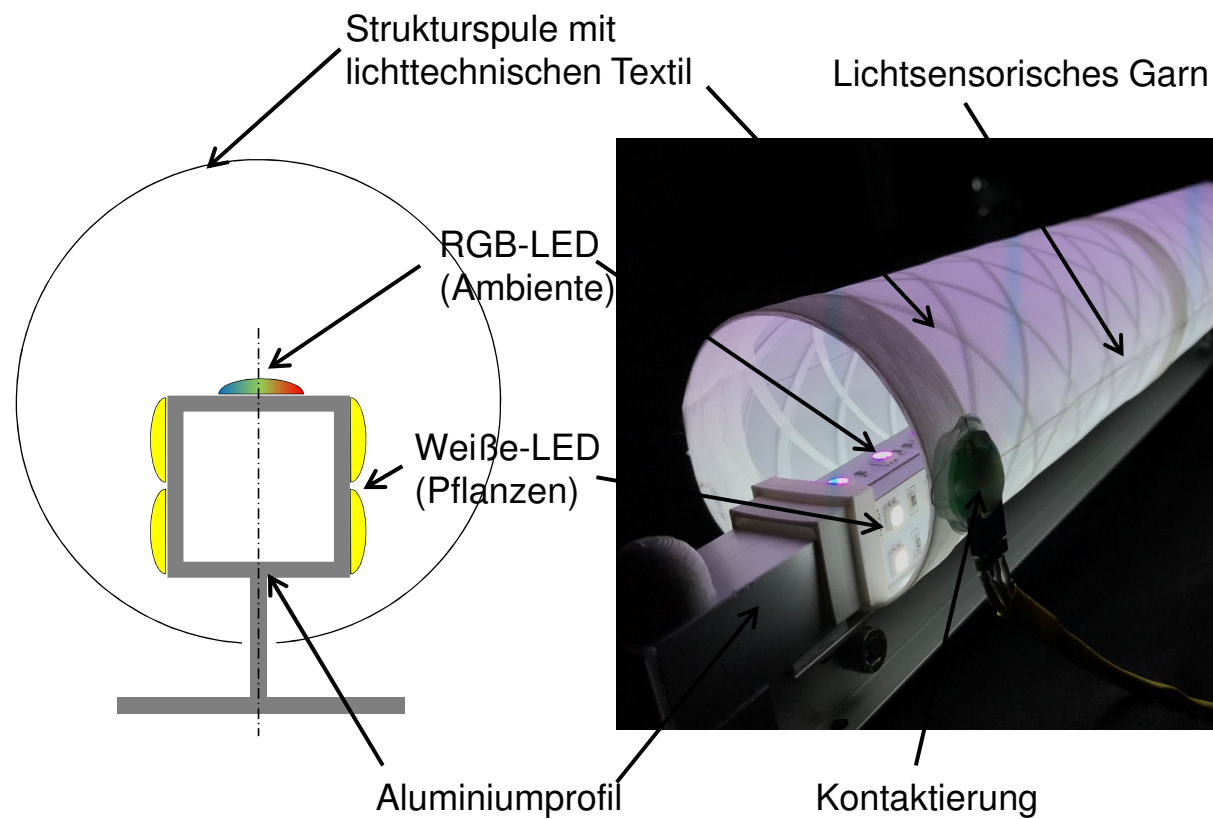
Jedes Lichtelement ist
 einzeln ansteuerbar.

Lichtelement

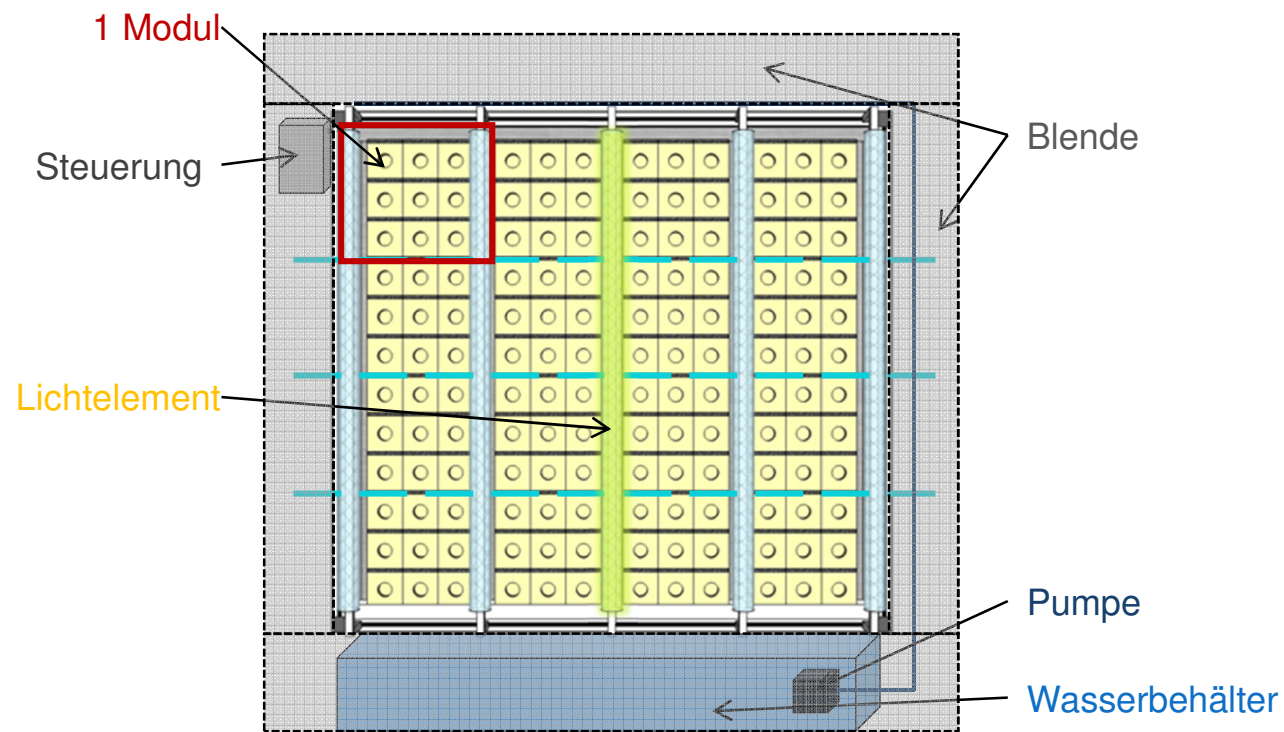


4h								Kontrollbereich
4h								
4h								
4h								

Textiles Lichtelement

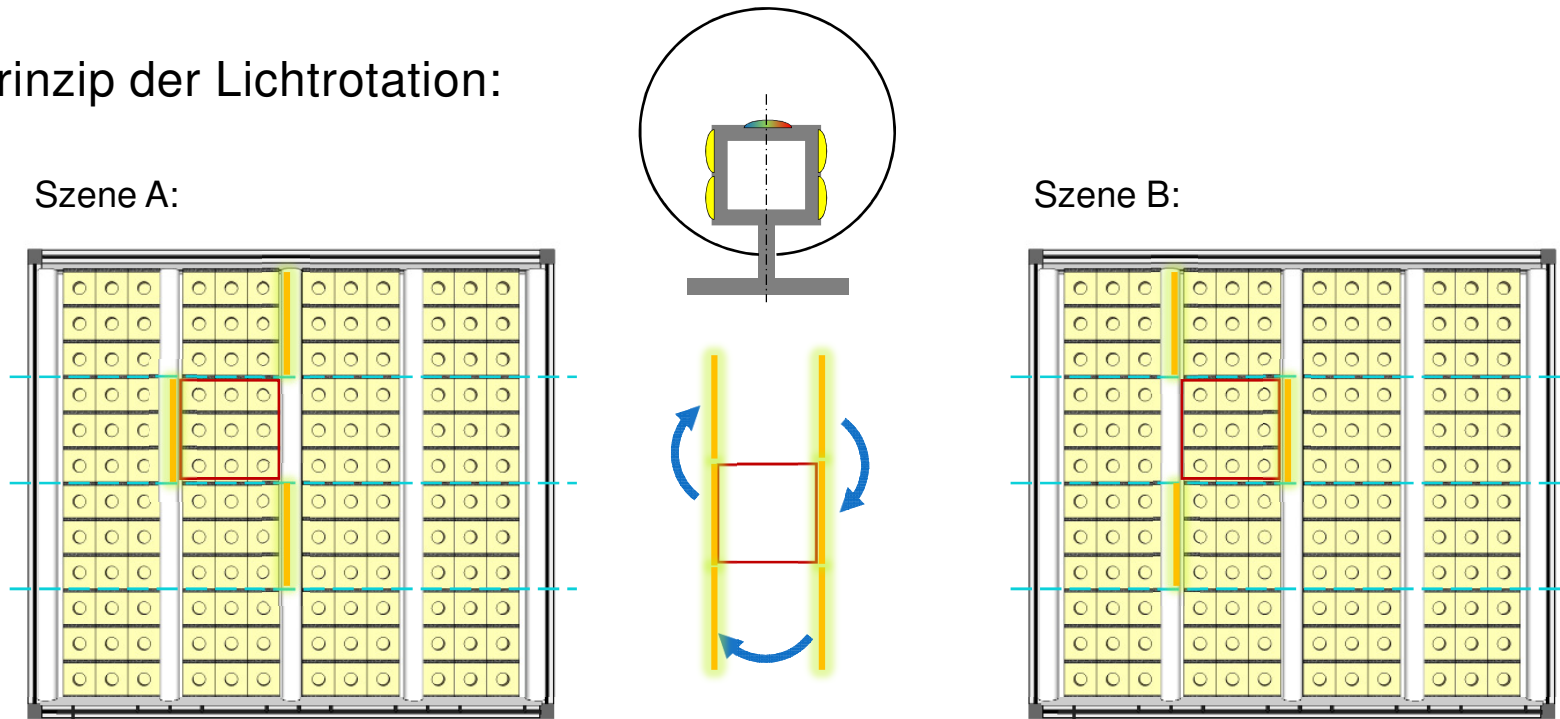


Demonstrator

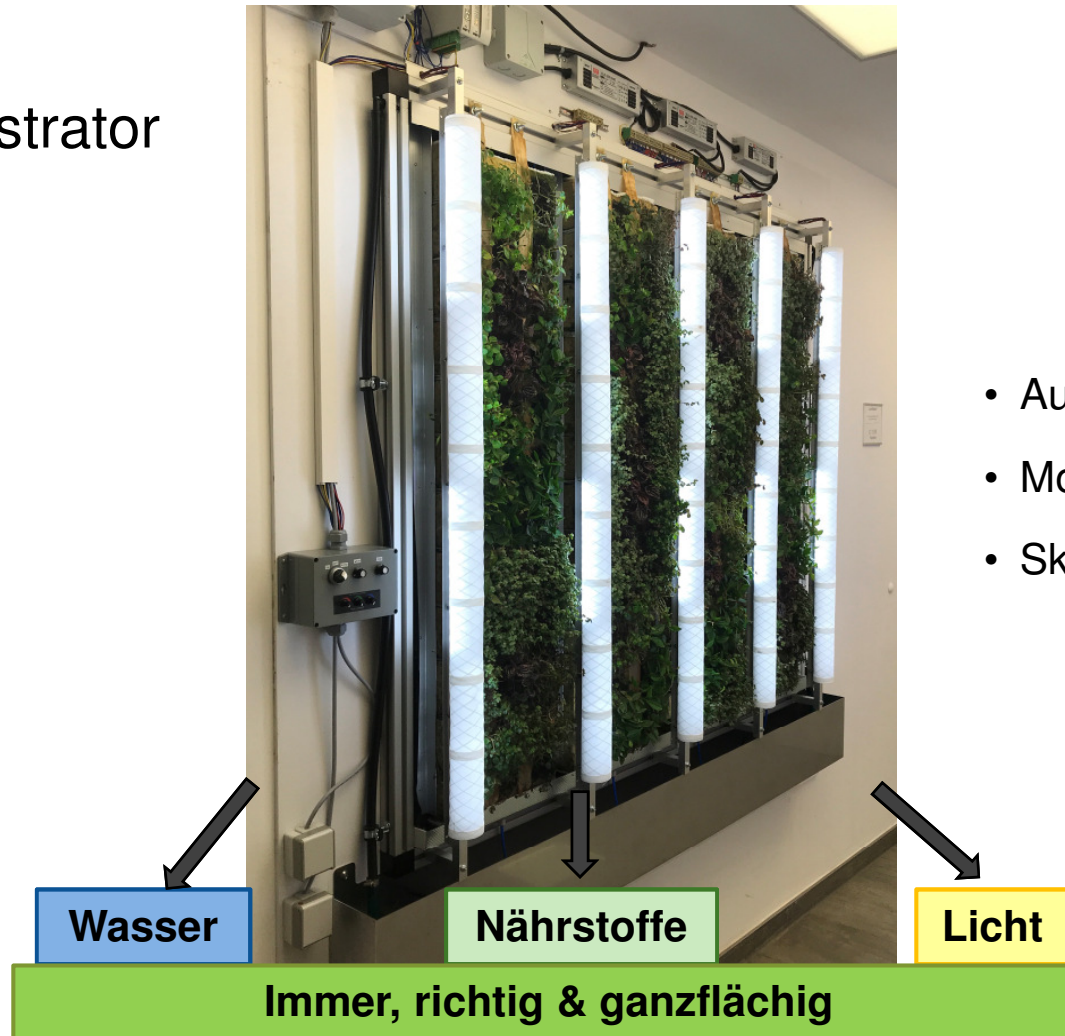


Lichtkonzept des Demonstrators

- Prinzip der Lichtrotation:



Demonstrator



- Autonomes System
- Modulare Bauweise
- Skalierbar im Baukasten

Das IGF-Vorhaben 19275 N der Forschungsvereinigung Forschungskuratorium Textil e.V., Reinhardtstraße 12-14, Berlin wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Teile der vorgestellten Ergebnisse wurden gefördert durch das Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand ZIM ZF4060021ST6 "Living Wall 4.0".

DITF

DEUTSCHE INSTITUTE FÜR
TEXTIL+FASERFORSCHUNG



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Textile Funktionselemente für Living-Wall-Systeme

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

bilitis.vanicela@ditf.de