

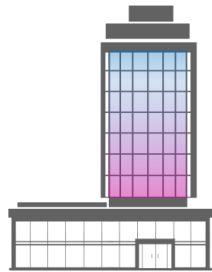


Dipl.-Ing. **Mariana Yordanova**, M.Sc. (Clima Design)

16.10.2018

WIE KOMMEN DIE THEMEN FASSADENBELEUCHTUNG UND PFLANZE ZUSAMMEN?

1. BEVÖLKERUNGSWACHSTUM



5. ÄSTHETISIERUNG
MIT LICHT



4. URBANISIERUNG



2. NAHRUNGSMITTEL-
VERSORGUNG



3. ALTERNATIVE WEGE FÜR
ANBAU VON
NAHRUNGSMITTELN



AGRICULTURAL LIGHTING FACADE

Green Technologies in Landscape Architecture
Prof. Dr.-Ing. Ferdinand Ludwig
www.gtl.a.r.tum.de
ferdinand.ludwig@tum.de

Lehrstuhl für Raumkunst und Lichtgestaltung
Univ. Prof. Dipl.-Ing. Hannelore Deubzer
www.lrl.ar.tum.de
info@lrl.ar.tum.de



1950

1960

2005

2013

2050

3 Mrd.



6,5 Mrd.



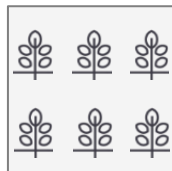
9 Mrd.



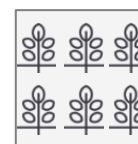
4.379 m²/Person



2.424 m²/Person



1.823 m²/Person



Bevölkerungswachstum*

Anbaufläche **

Konsum von frischem
Gemüse in Deutschland ***



~ 50 kg/Jahr






~ 93 kg/Jahr

* Hrsg. Vereinte Nationen, Department of Economic a. Social Affairs.

** World Agriculture Towards 2030/2050. The 2012 Revision. ESA Working Paper No. 12-03.

*** Stracke, Stefan; Homann, Birte, Hans Böckler Stiftung, Branchenanalyse Obst-, Gemüse- und Kartoffelverarbeitende Inndustrie

Deutschland  in '000 Tonnen	Frankreich  in '000 Tonnen	Großbritannien  in '000 Tonnen
Tomaten	Tomaten	Tomaten
691	535	375
Gurken	Karotten	Zwiebeln
463	156	220
Paprika	Paprika	Salat
380	150	210
Karotten	Zucchini	Paprika
216	135	175
Zwiebeln	Zwiebeln	Gurken
193	130	145
Salat	Gurken	Blumenkohl/Brokkoli
298	75	125
Zucchini	Andere	Pilze
87	709	95
Pilze		Sellerie
93		Andere
Blumenkohl		
82		
Andere		
592		
3.095	1.890	1.870

DREI GRÖSSTE
IMPORTLÄNDER in der EU

Gemüseimport 2017*

50% DER IMPORTIERTEN GEMÜSEARTEN IN DEUTSCHLAND zw. 1960-2008 **



* Quelle für die Zahlen für Export von Gemüse im Jahr 2017: Fruit Logistica-Messebericht 2018

** Dirksmeyer, Walter (Hrsg.) Status quo und Perspektiven des deutschen Produktionsgartenbaus. Landbauforschung vTI Agriculture and Forestry Research. Sonderheft 330.

AGRICULTURAL LIGHTING FACADE

Green Technologies in Landscape Architecture
Prof. Dr.-Ing. Ferdinand Ludwig
www.gtl.a.ar.tum.de
ferdinand.ludwig@tum.de

Lehrstuhl für Raumkunst und Lichtgestaltung
Univ. Prof. Dipl.-Ing. Hannelore Deubzer
www.lrl.ar.tum.de
info@lrl.ar.tum.de



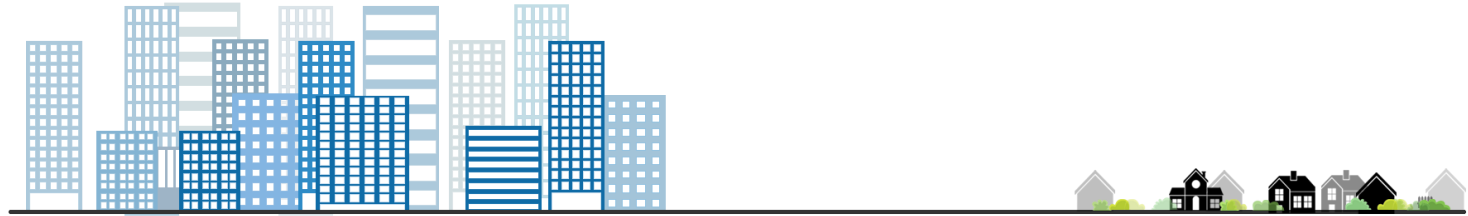
2050

ca. 70%



9,3 Mrd.

ca. 30%



1960

ca. 30%



3 Mrd.

ca. 70%



AGRICULTURAL LIGHTING FACADE

Green Technologies in Landscape Architecture
Prof. Dr.-Ing. Ferdinand Ludwig
www.gtle.ar.tum.de
ferdinand.ludwig@tum.de

Lehrstuhl für Raumkunst und Lichtgestaltung
Univ. Prof. Dipl.-Ing. Hannelore Deubzer
www.lrl.ar.tum.de
info@lrl.ar.tum.de



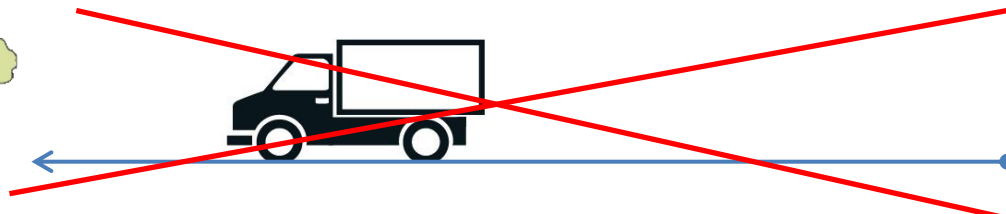
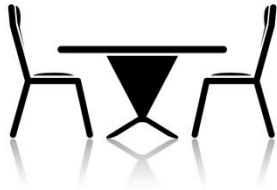
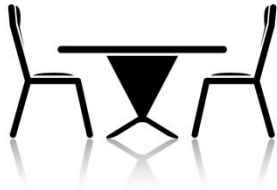
2050

ca. 70%

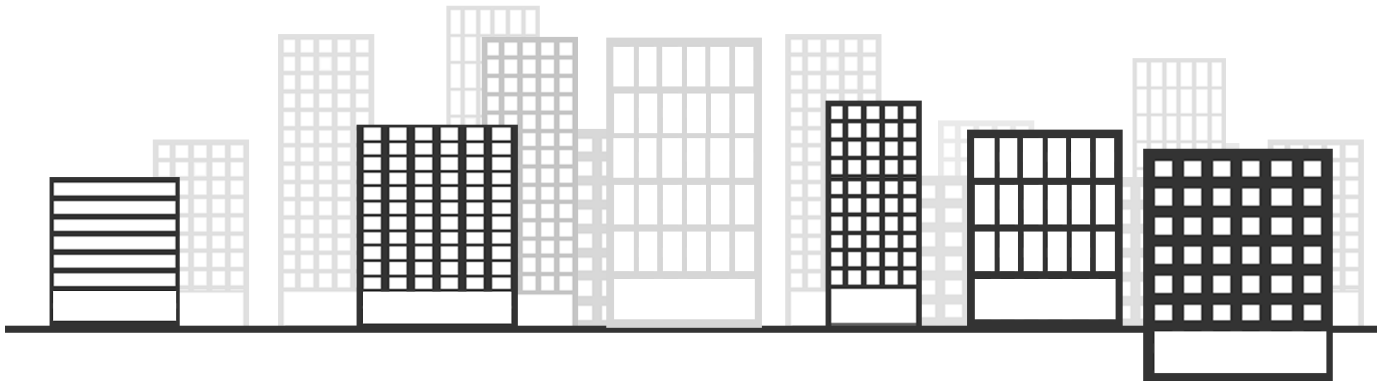


9,3 Mrd.

ca. 30%



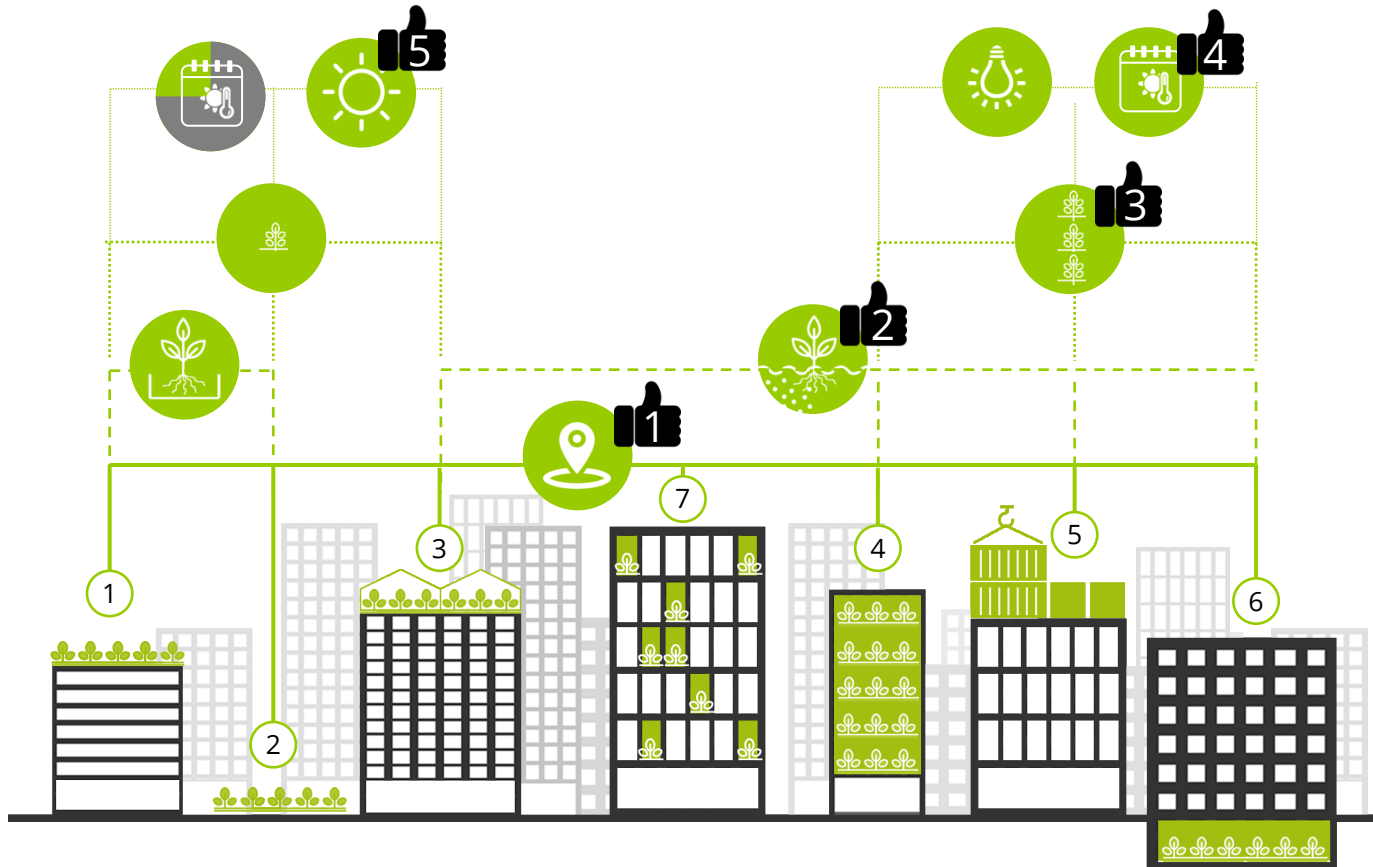
**URBANE LANDWIRTSCHAFT KANN ZU EINER LOKALEN VERSORGUNG MIT
FRISCHEN NAHRUNGSMITTELN BEITRAGEN**



AGRICULTURAL LIGHTING FACADE

Green Technologies in Landscape Architecture
Prof. Dr.-Ing. Ferdinand Ludwig
www.gtl.a.r.tum.de
ferdinand.ludwig@tum.de

Lehrstuhl für Raumkunst und Lichtgestaltung
Univ. Prof. Dipl.-Ing. Hannelore Deubzer
www.lrl.ar.tum.de
info@lrl.ar.tum.de



1. Auf Dächern; z.B. in
Flachbeeten

2. Schreber- und
Mietgärten

3. Auf Dächern in
Gewächshäusern –Sky
Garden

4. Vertical Farming bei voll
klimatisierten
Bedingungen

5. In nachträglich
installierten Container bei
voll klimatisierten
Bedingungen

6. Im Keller bei voll
klimatisierten
Bedingungen

7. AGRICULTURAL
LIGHTING FACADE

AGRICULTURAL LIGHTING FACADE

Green Technologies in Landscape Architecture
Prof. Dr.-Ing. Ferdinand Ludwig
www.gtl.a.r.tum.de
ferdinand.ludwig@tum.de

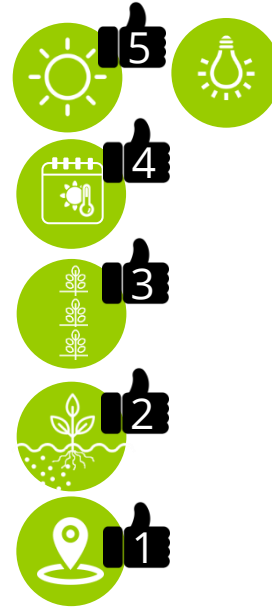
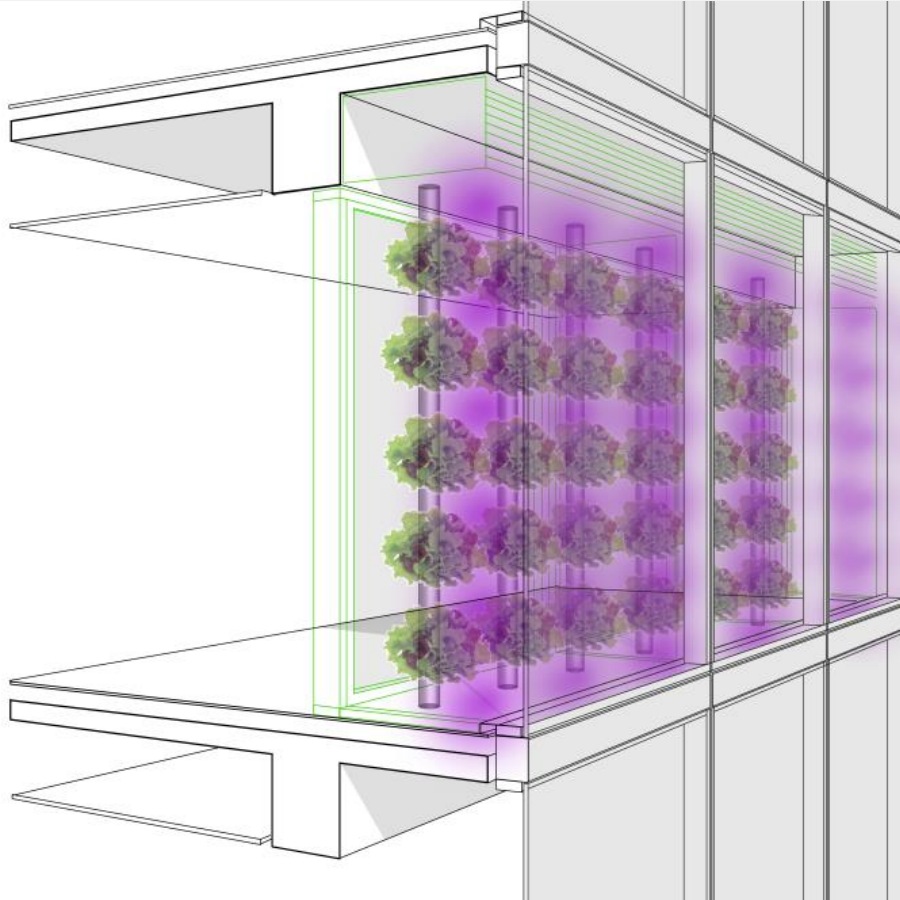
Lehrstuhl für Raumkunst und Lichtgestaltung
Univ. Prof. Dipl.-Ing. Hannelore Deubzer
www.lrl.ar.tum.de
info@lrl.ar.tum.de

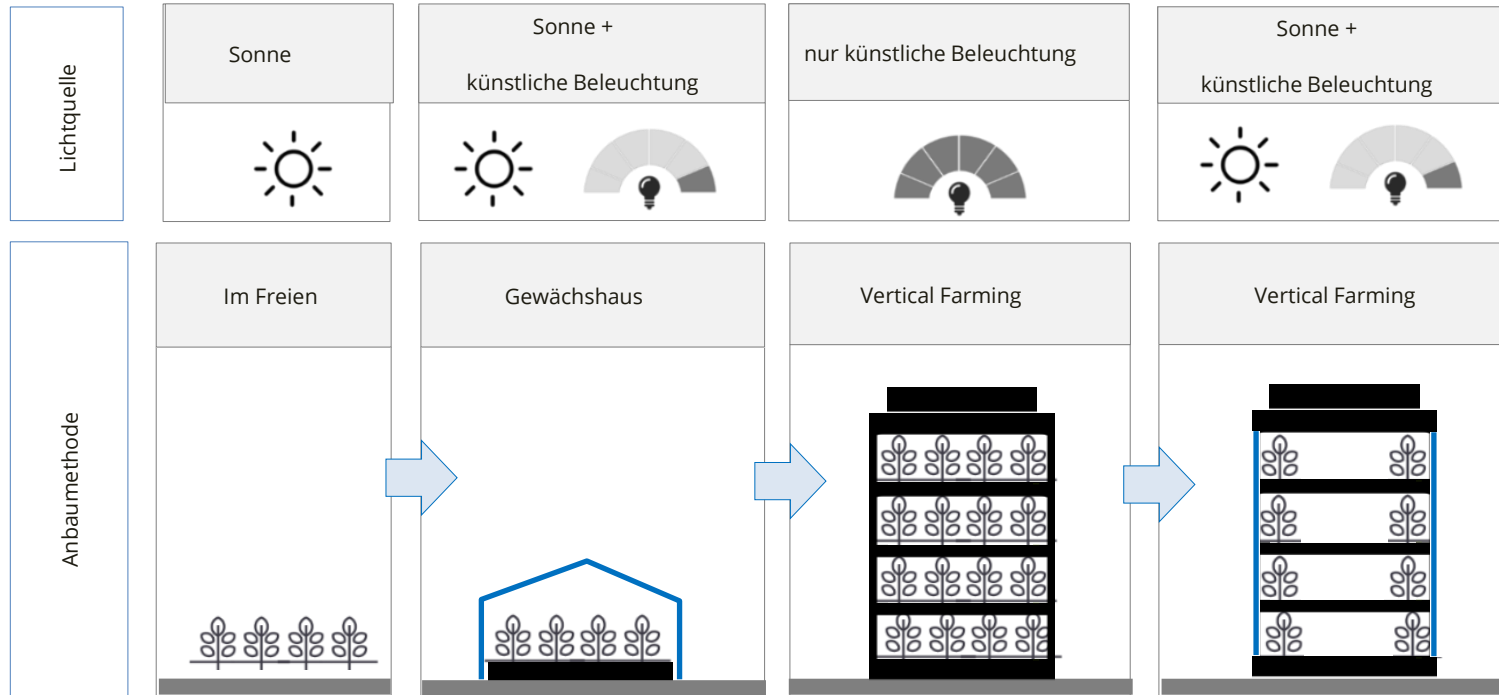


AGRICULTURAL LIGHTING FACADE

Green Technologies in Landscape Architecture
Prof. Dr.-Ing. Ferdinand Ludwig
www.gta.ar.tum.de
ferdinand.ludwig@tum.de

Lehrstuhl für Raumkunst und Lichtgestaltung
Univ. Prof. Dipl.-Ing. Hannelore Deubzer
www.lrl.ar.tum.de
info@lrl.ar.tum.de

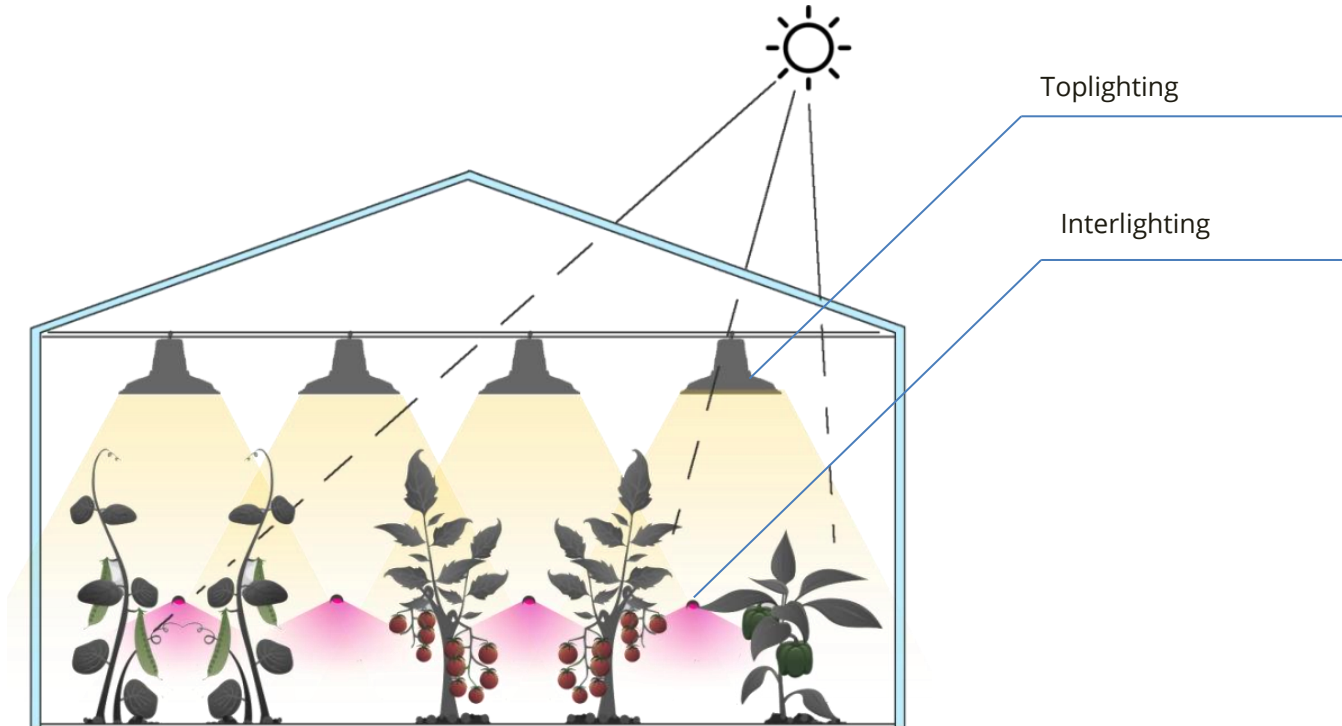




AGRICULTURAL LIGHTING FACADE

Green Technologies in Landscape Architecture
Prof. Dr.-Ing. Ferdinand Ludwig
www.gtl.a.r.tum.de
ferdinand.ludwig@tum.de

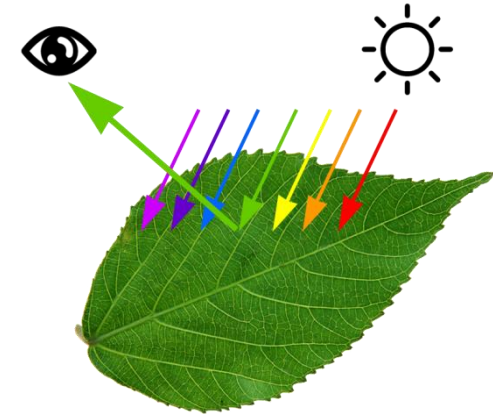
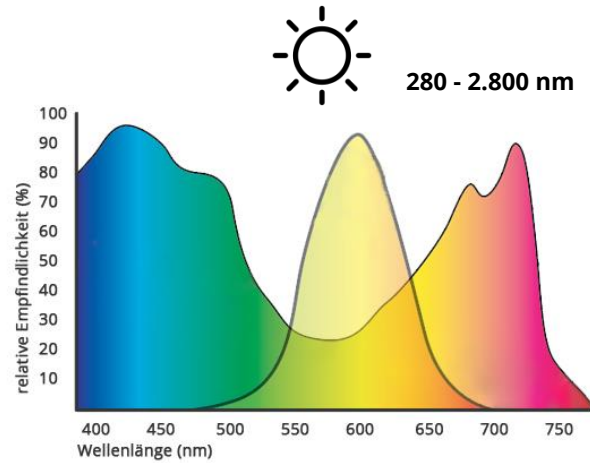
Lehrstuhl für Raumkunst und Lichtgestaltung
Univ. Prof. Dipl.-Ing. Hannelore Deubzer
www.lrl.ar.tum.de
info@lrl.ar.tum.de





Lichtempfindlichkeitskurve des
menschl. Auges $V(\lambda)$

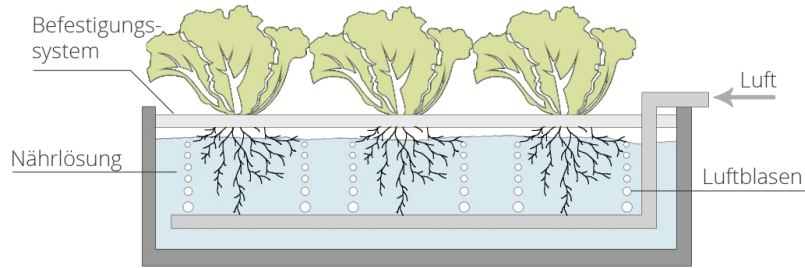
380 - 780 nm



400 - 700 nm

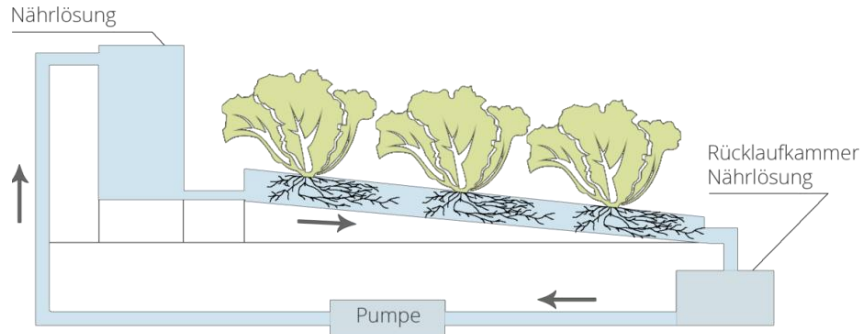
PAR
(Photosynthetisch aktive Strahlung)

Spektralbereich der Sonnenstrahlung von 400 bis 700 Nanometer, die Photosynthetische Organismen im Rahmen der Photosynthese verwenden.



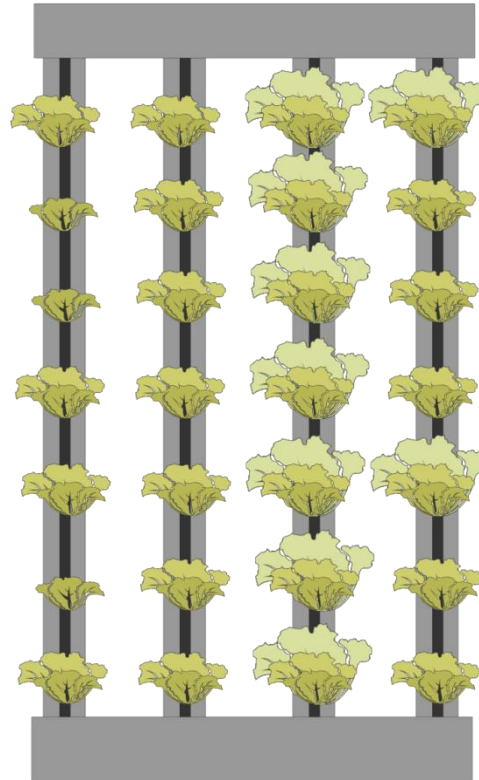
Schwimmende hydroponische Systeme



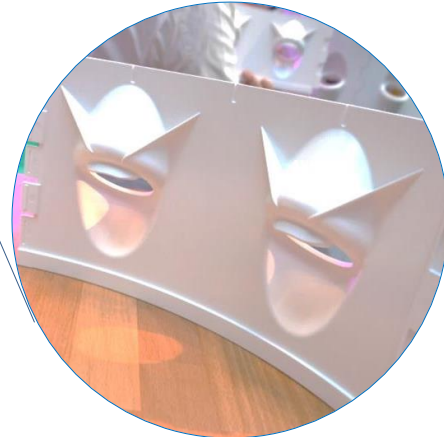
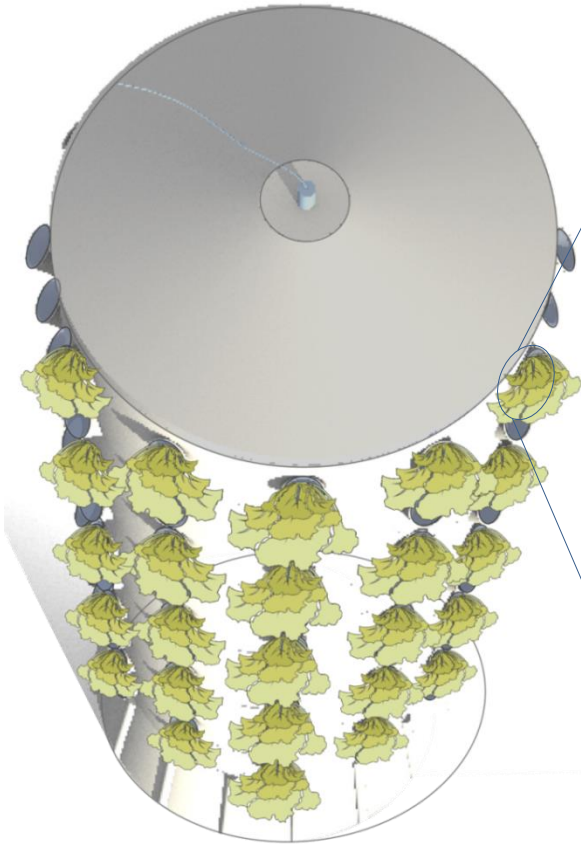


Systeme mit Nährlösungsfilm-Technik (NFT)





Vertikale hydroponische Systeme

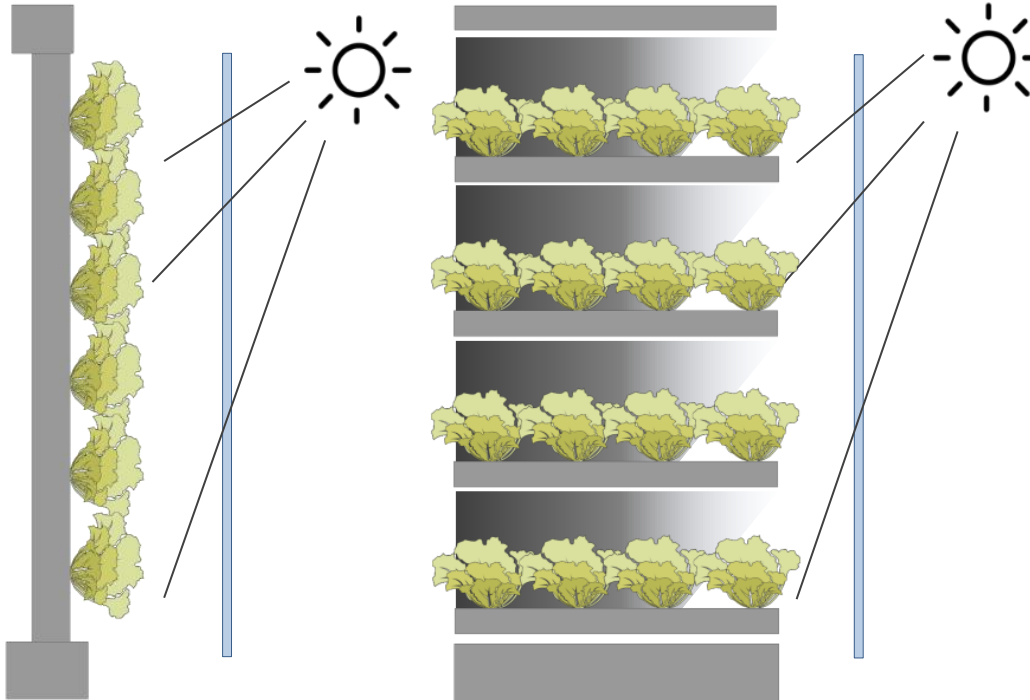


Vertikale hydroponische Systeme

AGRICULTURAL LIGHTING FACADE

Green Technologies in Landscape Architecture
Prof. Dr.-Ing. Ferdinand Ludwig
www.gta.ar.tum.de
ferdinand.ludwig@tum.de

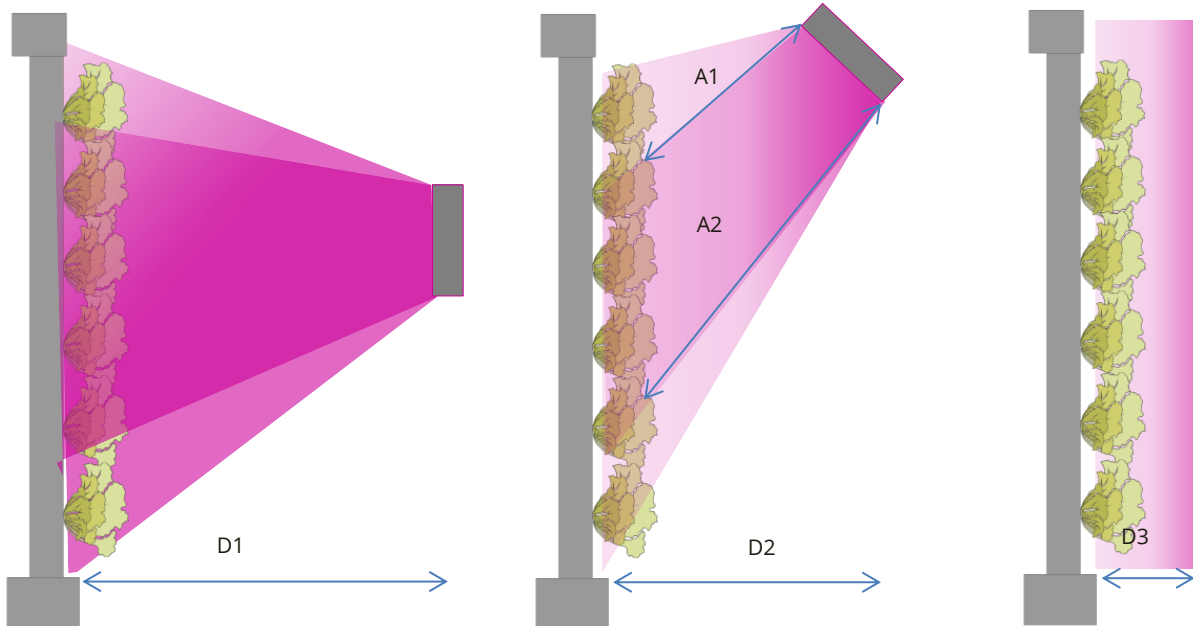
Lehrstuhl für Raumkunst und Lichtgestaltung
Univ. Prof. Dipl.-Ing. Hannelore Deubzer
www.lrl.ar.tum.de
info@lrl.ar.tum.de



AGRICULTURAL LIGHTING FACADE

Green Technologies in Landscape Architecture
Prof. Dr.-Ing. Ferdinand Ludwig
www.gtle.ar.tum.de
ferdinand.ludwig@tum.de

Lehrstuhl für Raumkunst und Lichtgestaltung
Univ. Prof. Dipl.-Ing. Hannelore Deubzer
www.lrl.ar.tum.de
info@lrl.ar.tum.de



AGRICULTURAL LIGHTING FACADE

Green Technologies in Landscape Architecture
Prof. Dr.-Ing. Ferdinand Ludwig
www.gtl.a.r.tum.de
ferdinand.ludwig@tum.de

Lehrstuhl für Raumkunst und Lichtgestaltung
Univ. Prof. Dipl.-Ing. Hannelore Deubzer
www.lrl.a.r.tum.de
info@lrl.a.r.tum.de



Lineare LED-Assimilationsbeleuchtung

360 ° drehbare Hydro-Säule

Aufnahmevorrichtung für die Gitternetzöpfe

Glashülle

Wasserbehälter / Nährlösung



AGRICULTURAL LIGHTING FACADE

Green Technologies in Landscape Architecture
Prof. Dr.-Ing. Ferdinand Ludwig
www.gtl.a.r.tum.de
ferdinand.ludwig@tum.de

Lehrstuhl für Raumkunst und Lichtgestaltung
Univ. Prof. Dipl.-Ing. Hannelore Deubzer
www.lrl.a.r.tum.de
info@lrl.a.r.tum.de



Lineare LED-Assimilationsbeleuchtung

360 ° drehbare Hydro-Säule

Aufnahmevorrichtung für die Gitternetzöpfe

Glashülle

Wasserbehälter / Nährlösung



AGRICULTURAL LIGHTING FACADE

Green Technologies in Landscape Architecture
Prof. Dr.-Ing. Ferdinand Ludwig
www.gtl.a.r.tum.de
ferdinand.ludwig@tum.de

Lehrstuhl für Raumkunst und Lichtgestaltung
Univ. Prof. Dipl.-Ing. Hannelore Deubzer
www.lrl.a.r.tum.de
info@lrl.a.r.tum.de



AGRICULTURAL LIGHTING FACADE

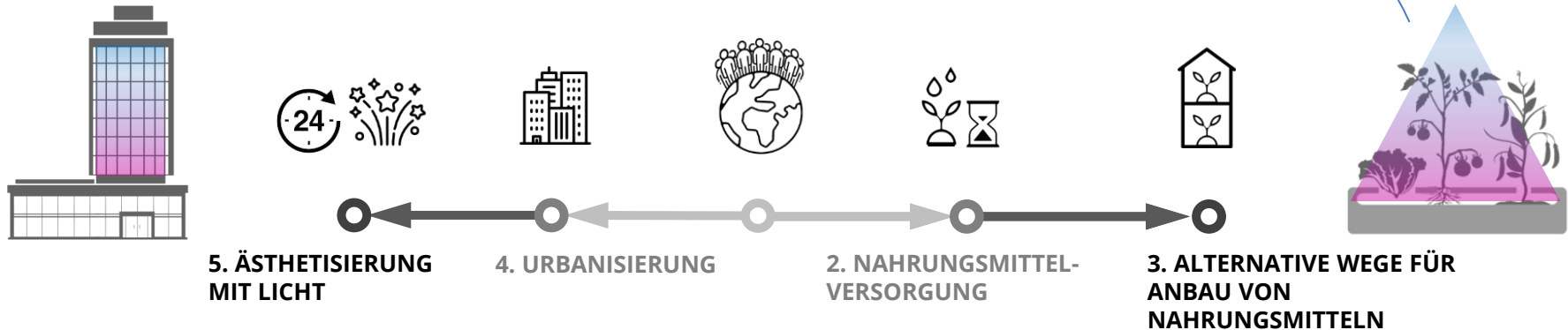
Green Technologies in Landscape Architecture
Prof. Dr.-Ing. Ferdinand Ludwig
www.gtl.a.r.tum.de
ferdinand.ludwig@tum.de

Lehrstuhl für Raumkunst und Lichtgestaltung
Univ. Prof. Dipl.-Ing. Hannelore Deubzer
www.lrl.a.r.tum.de
info@lrl.a.r.tum.de



SYNERGIE ?

1. BEVÖLKERUNGSWACHSTUM





VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT!