



GRUNDLAGEN FÜR DIE QUALITATIVE UND QUANTITATIVE BEURTEILUNG DES „LICHT“-ANGEBOTS



PROF. DR. KARL-HEINZ STRAUCH

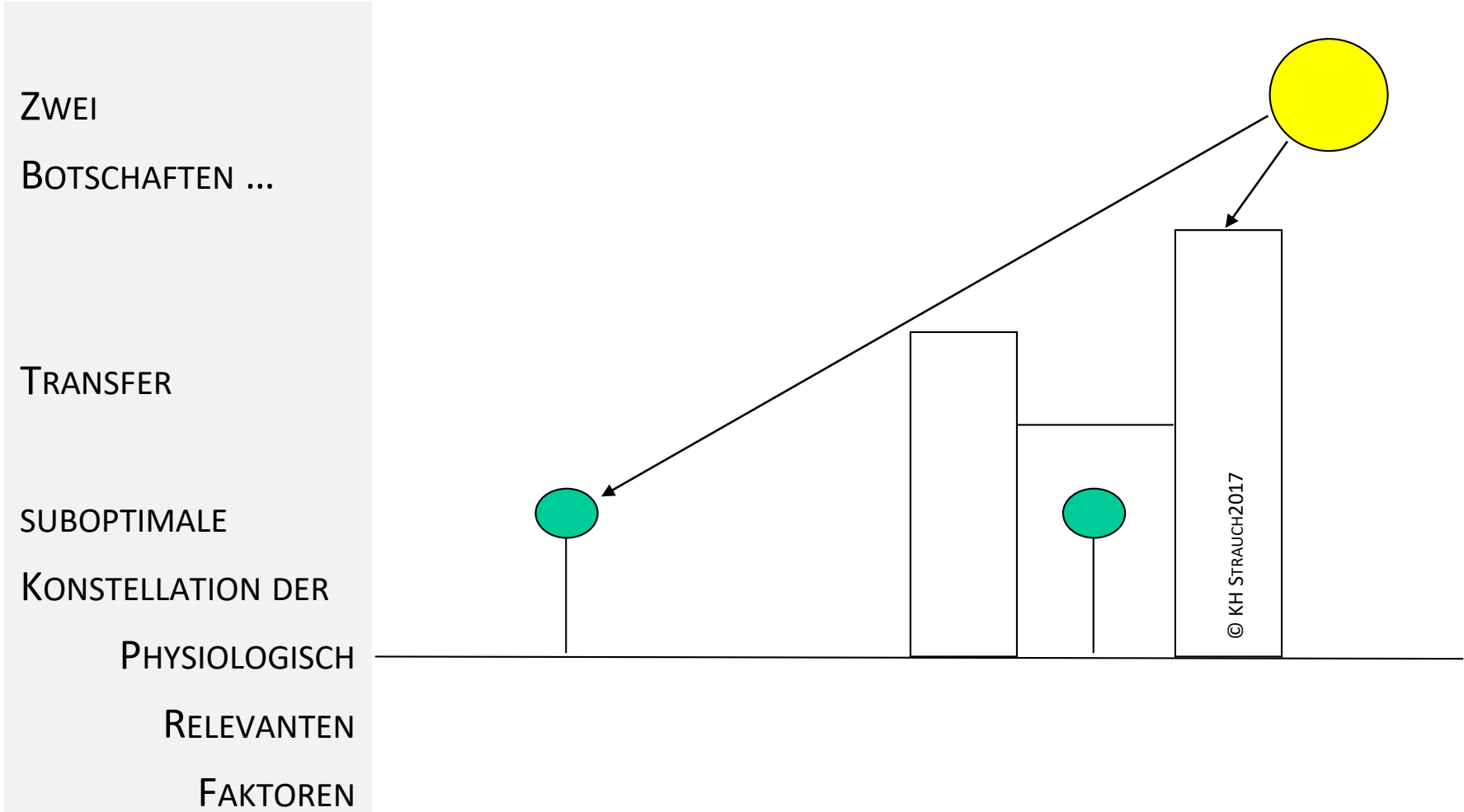
BEUTH HOCHSCHULE FÜR TECHNIK BERLIN

PHYTOTECHNOLOGIE

SPEZIELLE BAUWERKSBEGRÜNUNG



PFLANZEN IM UMBAUTEN RAUM



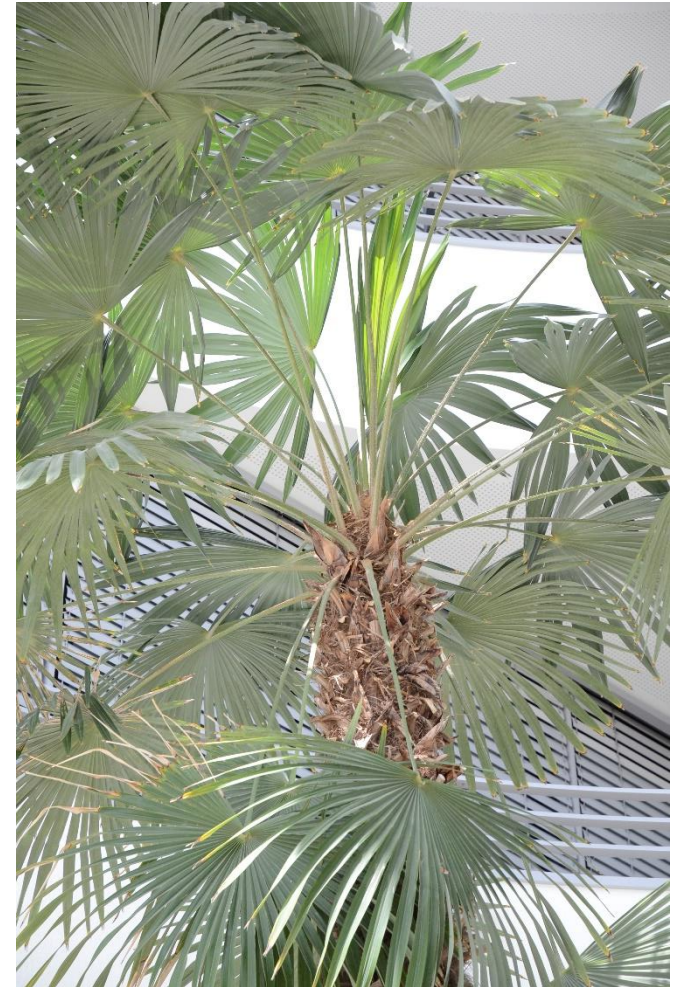


ERWARTUNG?

WAS SOLL
DIE
PFLANZE
LEISTEN?

„Wachstum“

- Akklimatisierung
- Regeneration
- Organbildung





DIE AUFGABE

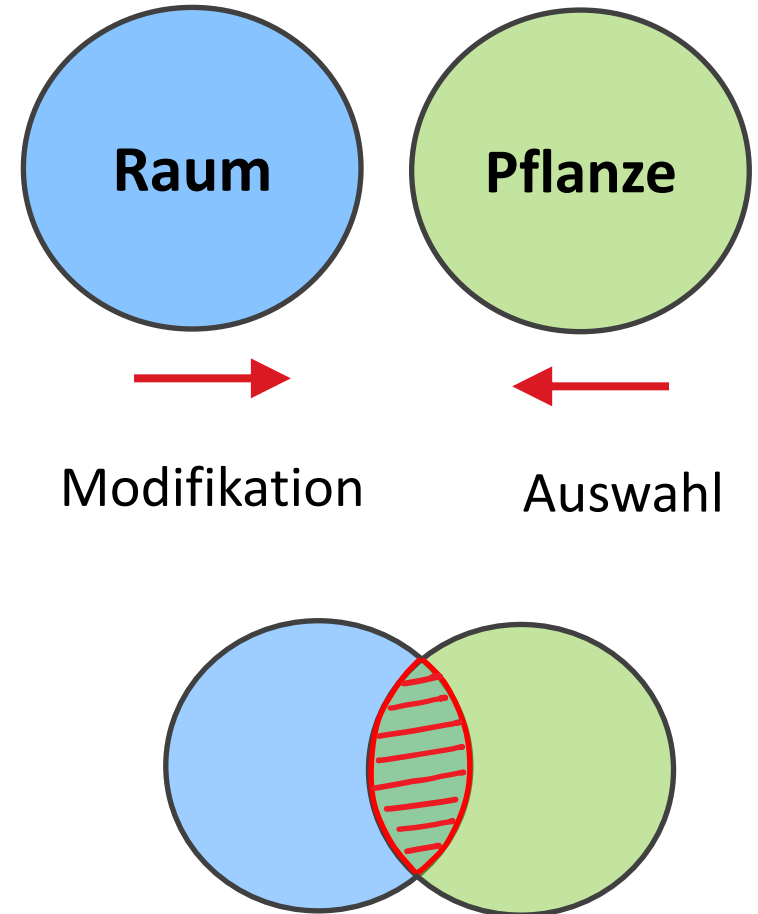
PROFILE

ANALYSE

BEWERTUNG

PROGNOSE

SCHNITTMENGE?





AUFGABEN

„LICHT“

TAGESLICHT

BELEUCHTUNG

BELICHTUNG



Analyse

Bewertung

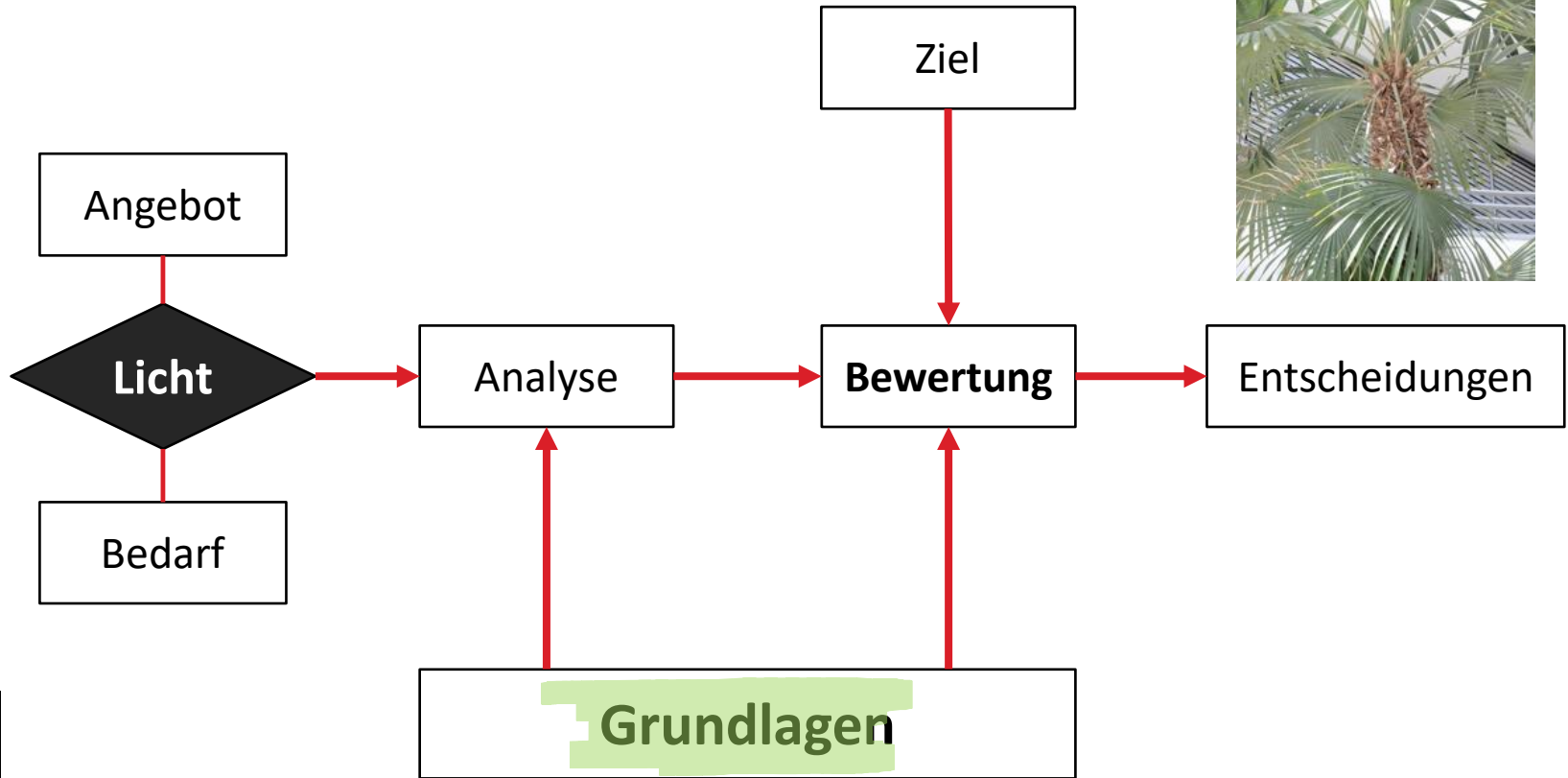
Prognose

Risikobewertung

Entscheidungen



Bewertung und Entscheidung





FAQ, FARQ*, FARSQ**

KEIN UV...

SONNENSCHUTZGLAS?

LED?

WIEVIEL LUX?

WIE VIELE LAMPEN?



* Frequently asked remarkable questions

** Frequently asked remarkable silly questions



DIE THEMEN

Kriterien

Analyse

Bewertung

Verfahren





„LICHT“

EIGENSCHAFTEN

BEWERTUNG

PHYSIOLOGISCH:
„STRAHLUNG“

GLOBALSTRAHLUNG

„Licht“

Intensität

Qualität

Menge

Dynamik

Minima

Maxima

diffus

direkt

Spektrum

Beginn

Ende

kontinuierlich

sprunghaft

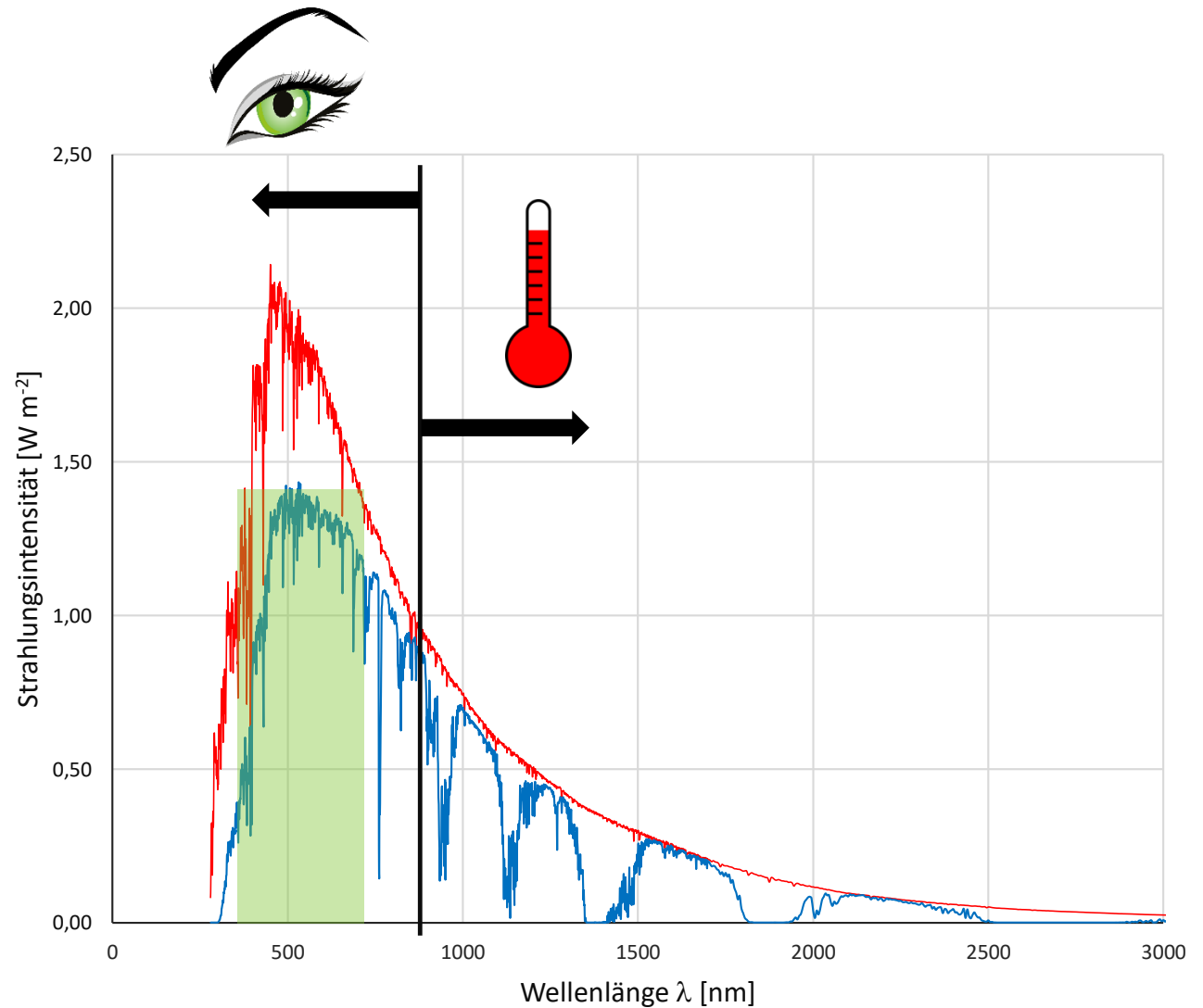


QUALITÄT

TAGESLICHT

SPEKTRALE
ENERGIE-
VERTEILUNG
DER
GLOBALSTRAHLUNG

P A R



Quelle: National Renewable Energy Laboratory (NREL). <https://www.nrel.gov/> (03.02.2018)



WELCHES „LICHT“ BENÖTIGT DIE PFLANZE?

FOTOSYNTHESE

PHOTOSYNTHETICALY

ACTIVE

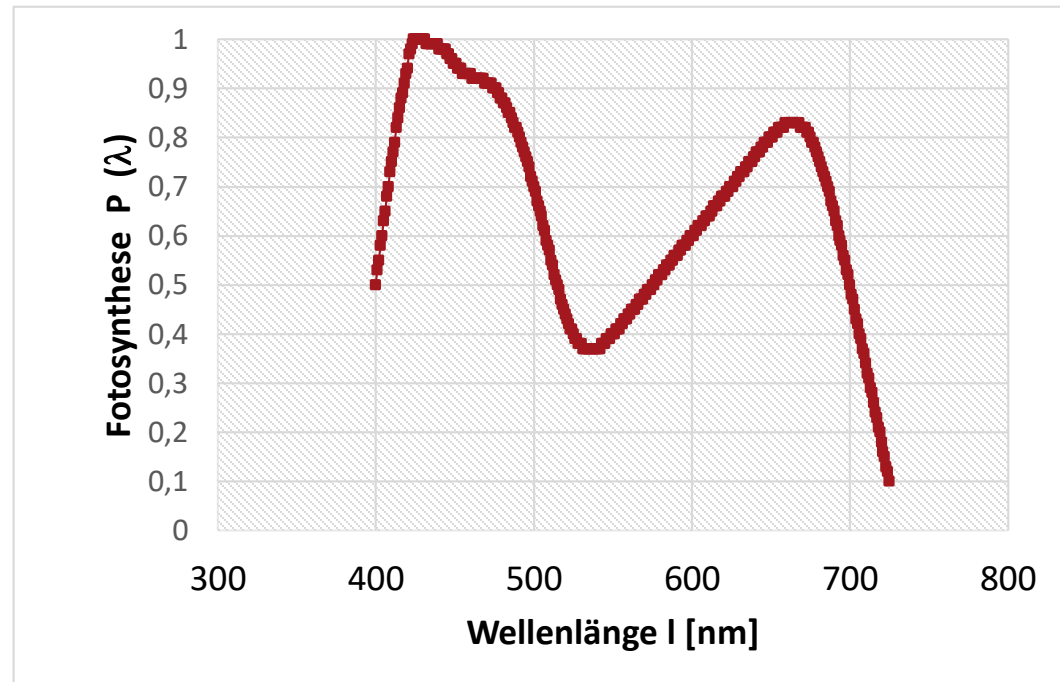
RADATION

DAS STRAHLUNGSANGEBOT IM
SPEKTRALBEREICH DER „P A R“
ENTSCHEIDET ÜBER:

DIE ASSIMILATION

DIE FOTOSYNTHESELEISTUNG UND
DAMIT ÜBER

DEN ZUWACHS DER PFLANZE



Spektrale Wirkungsfunktion der Fotosynthese:
Fotosyntheserate P in Abhängigkeit von der Strahlung bei
definierter Wellenlänge λ .

Verändert nach: DIN 5031-10



PAR

QUALITÄT

TAGESLICHT

SPEKTRALBEREICH

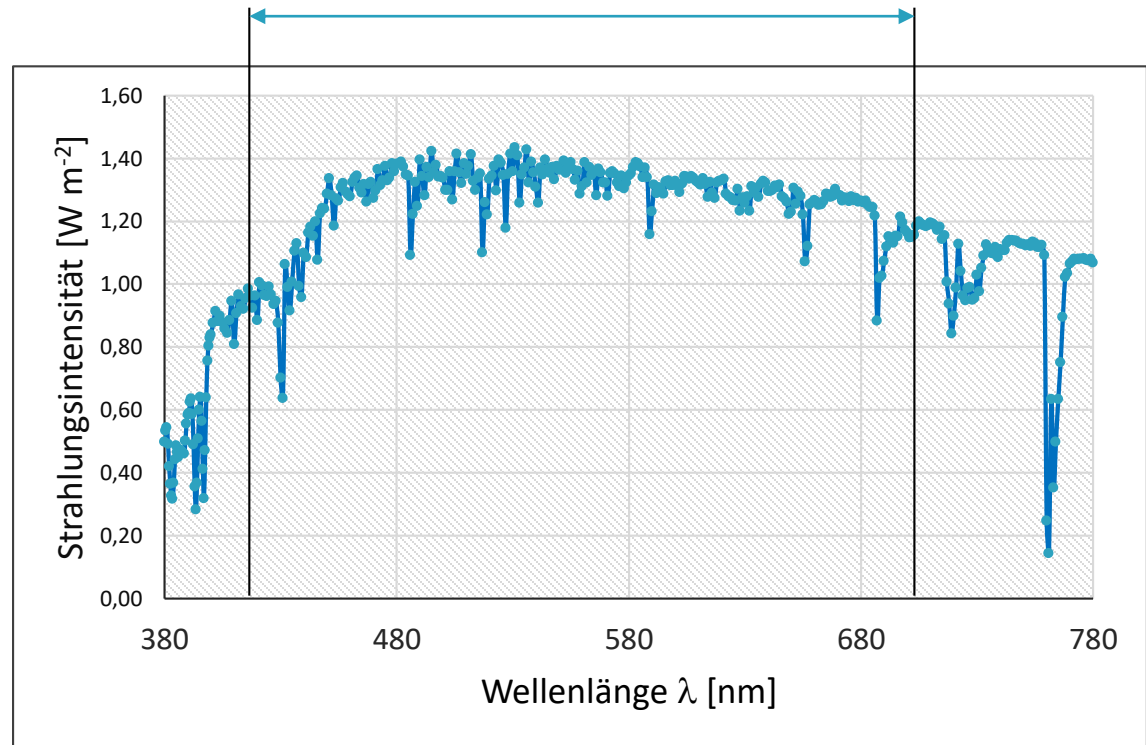
LICHT

PAR

PHOTOSYNTHETICALY

ACTIVE

RADATION



Solare Strahlung.

Spektrale Zusammensetzung des sichtbaren Lichts.

Verändert nach: ASTM G-173

Quelle: National Renewable Energy Laboratory (NREL). <https://www.nrel.gov/> (03.02.2018)



LEUCHTMITTEL

FARBWIEDERGABE

ZIELE

DIE
RAUMNUTZUNG
ENTSCHEIDET...





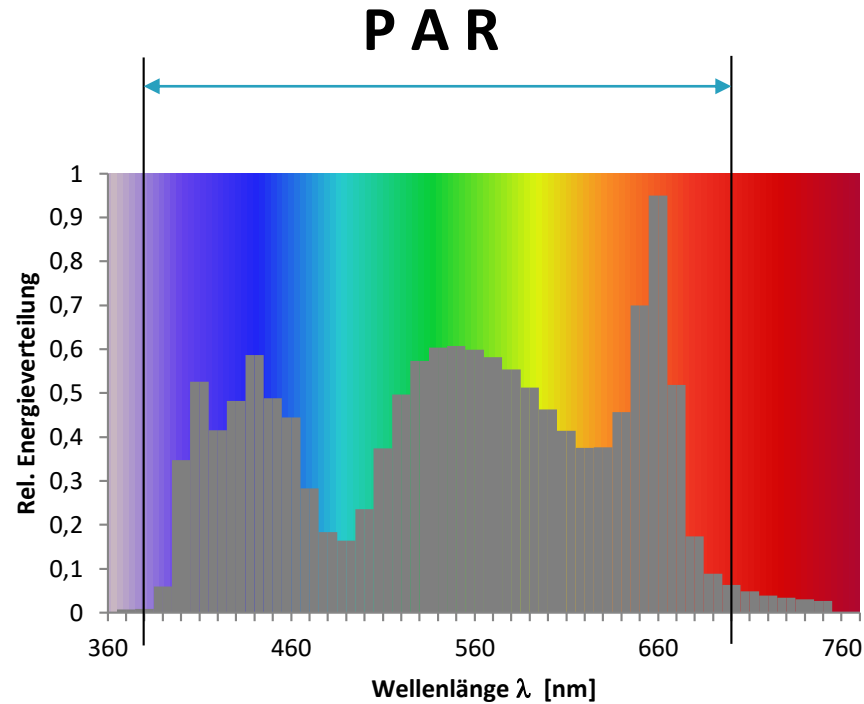
QUALITÄT

KUNSTLICHT

SPEKTRUM

INTENSITÄT

ZIEL: WACHSTUM
(PHOTOSYNTHESE)



Spektrale Energieverteilung eines LED Systems im Spektralbereich der Fotosynthetisch Aktiven Strahlung (PAR).
LED-System mit „weißer Lichtfarbe“.

Quelle: KH Strauch. © 2014

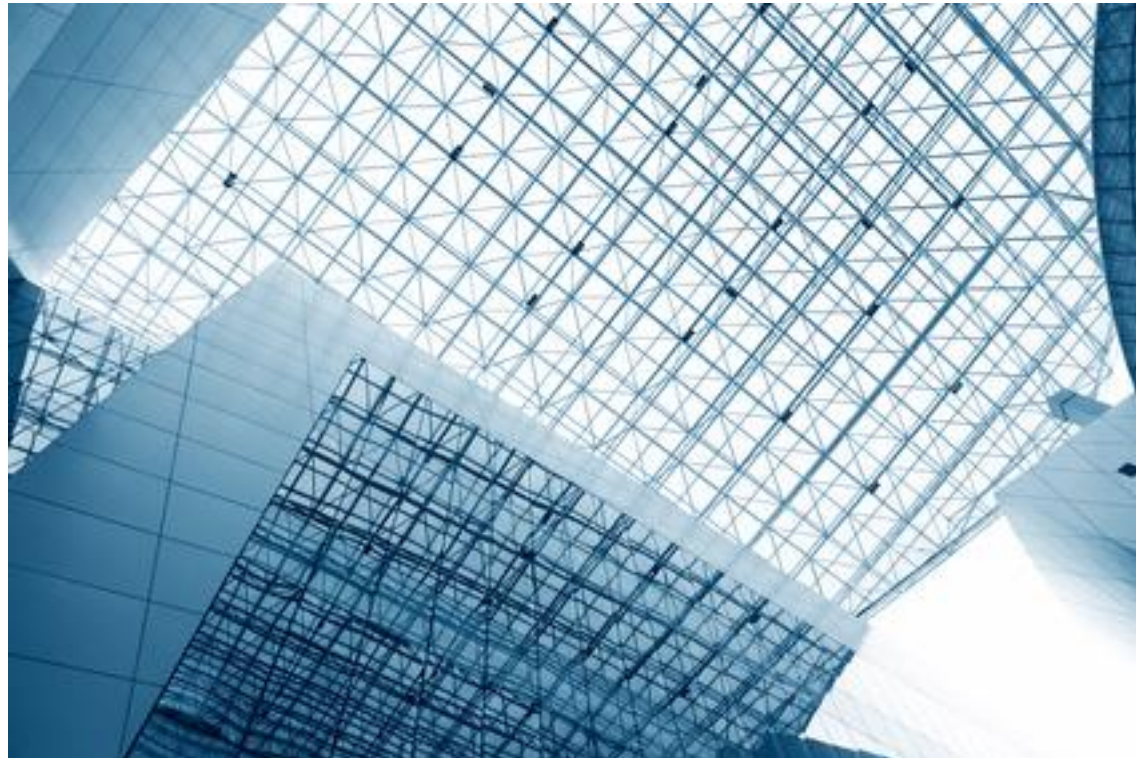


GLAS

TRANSMISSION

QUALITÄT

INTENSITÄT





QUALITÄT

FUNKTIONSGLÄSER

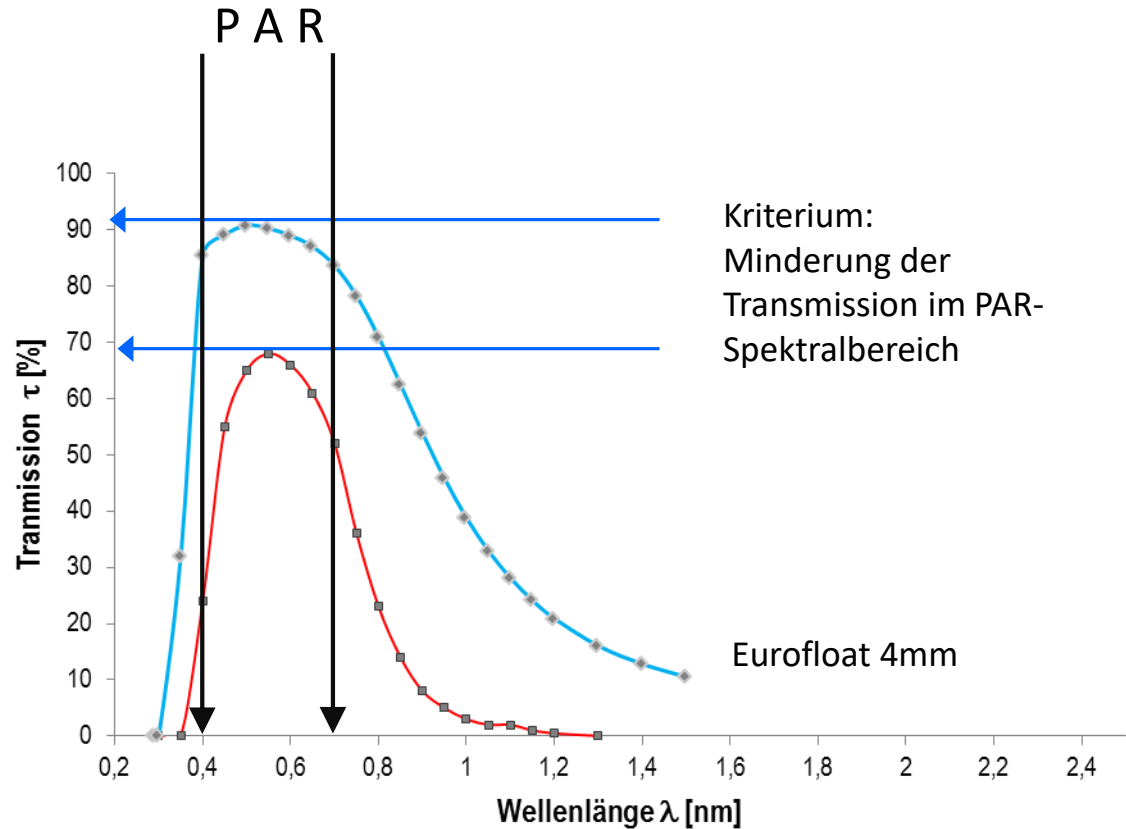
SPEKTRALE TRANSMISSION

FARBWIEDERGABE

INTERPRETATION

- SPEKTRALBEREICH PAR
- GESAMTTRANSMISSION

PAR:
PHOTOSYNTHETICALLY
ACTIVE
RADIATION



QUALITÄT

ENTWICKLUNG
OHNE
UV-STRABLUNG?

BUCIDA BUCERAS
THE SQUAIRE
FRANKFURT AM MAIN
FOTO: 2017

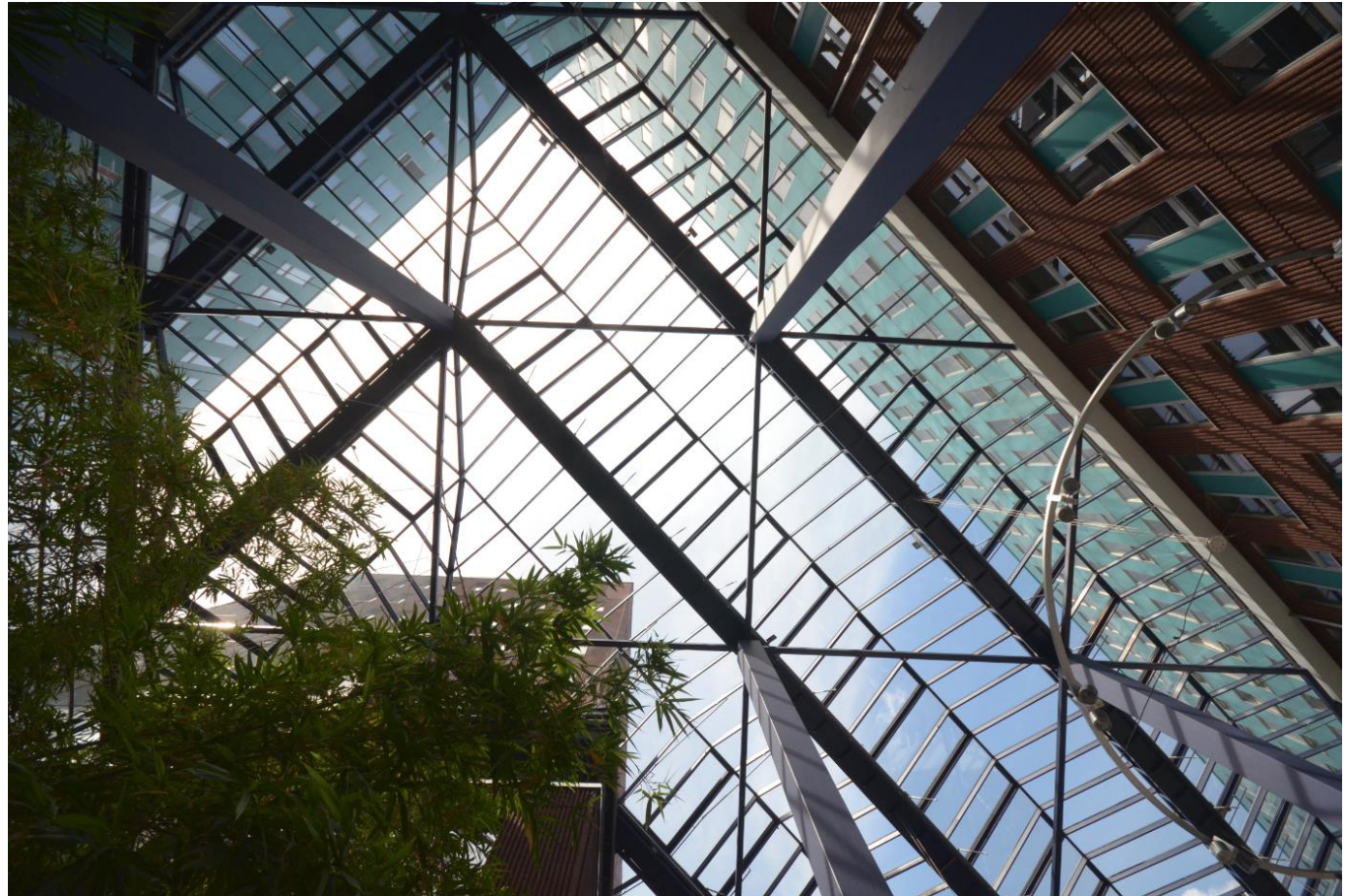




TAGESLICHT

RAUMWIRKUNG

STANDORTANALYSE



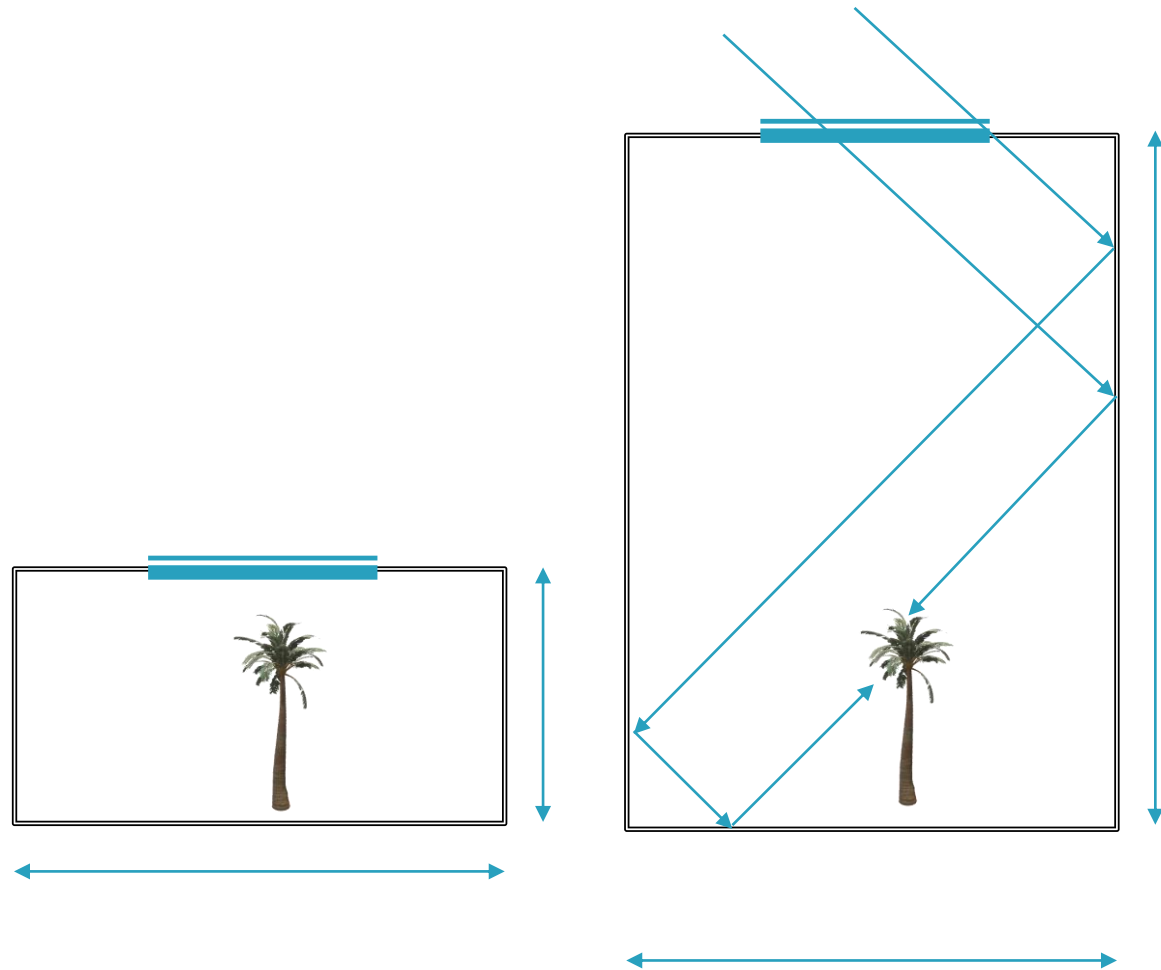


RAUMEIGENSCHAFTEN UND TAGESLICHTWIRKUNG

TAGESLICHT-
ÖFFNUNGEN

OBERFLÄCHEN
REFLEXION

RAUMGEOMETRIE
PFLANZENPOSITION





BEISPIEL:

22. FEBRUAR

12:00 UHR

KLARER HIMMEL

GLAS: 2-FACH VSG

$d_{\text{LICHT}} = 80\%$

RAUMOBERFLÄCHEN:

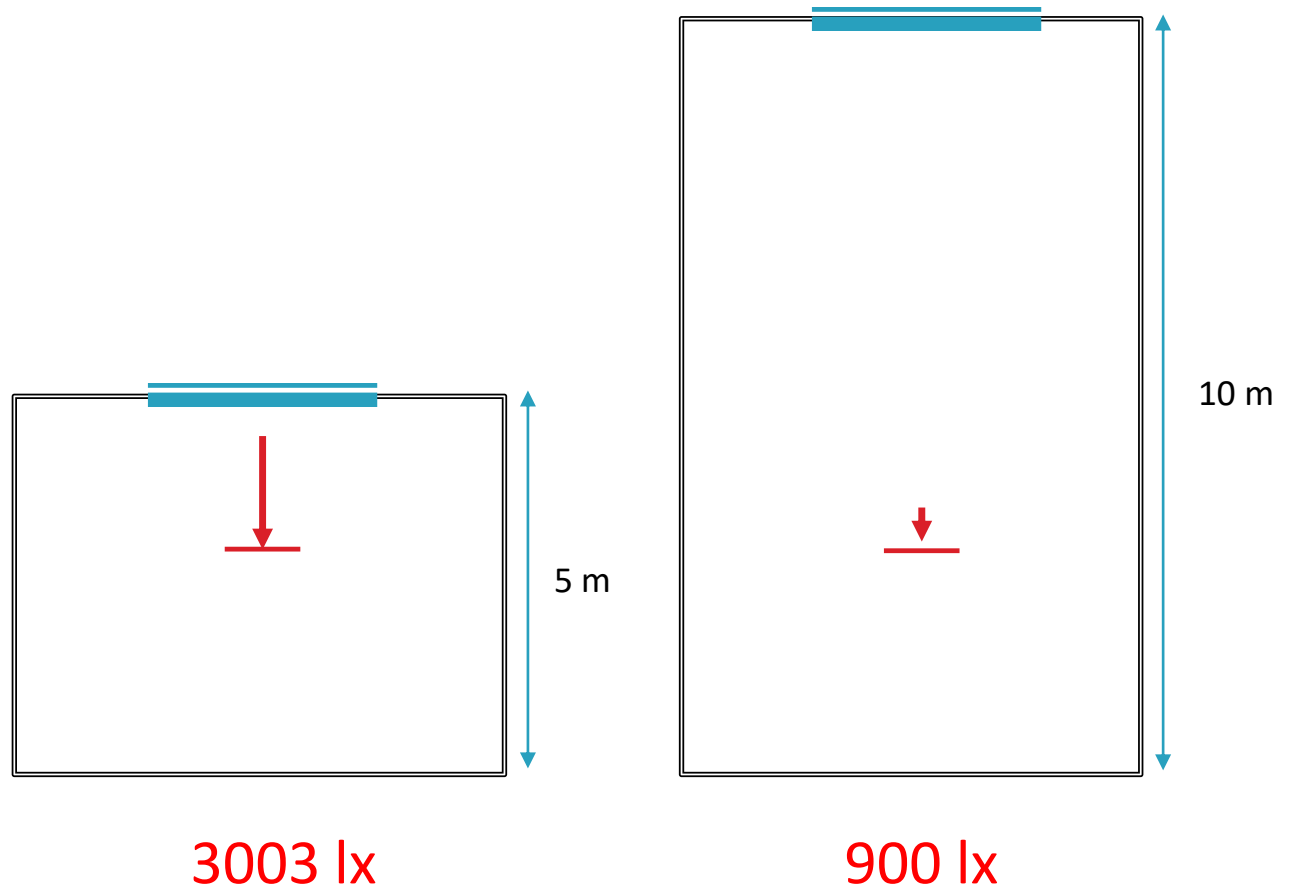
REFLEXIONSGRAD = 50%

SIMULATION: DIALUXEVO

14.02.2018

Strauch, 2018

Beleuchtungsstärke in einer Höhe von 3 m





INTENSITÄT

BEDARF?

GRENZWERTE?

KRITERIEN?

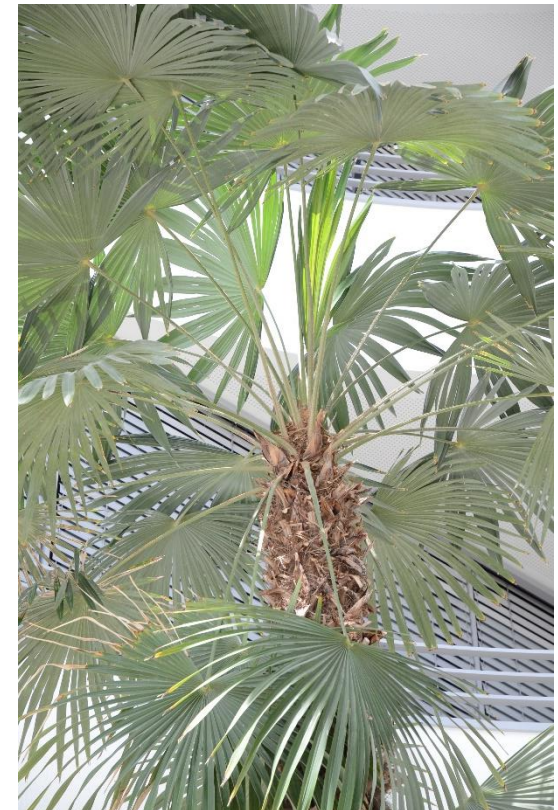
Ziele



Bedarf

- Akklimatisierung
- Regeneration

- **Intensität**
- **Dauer**
- **Menge**





INTENSITÄT

„LCP“

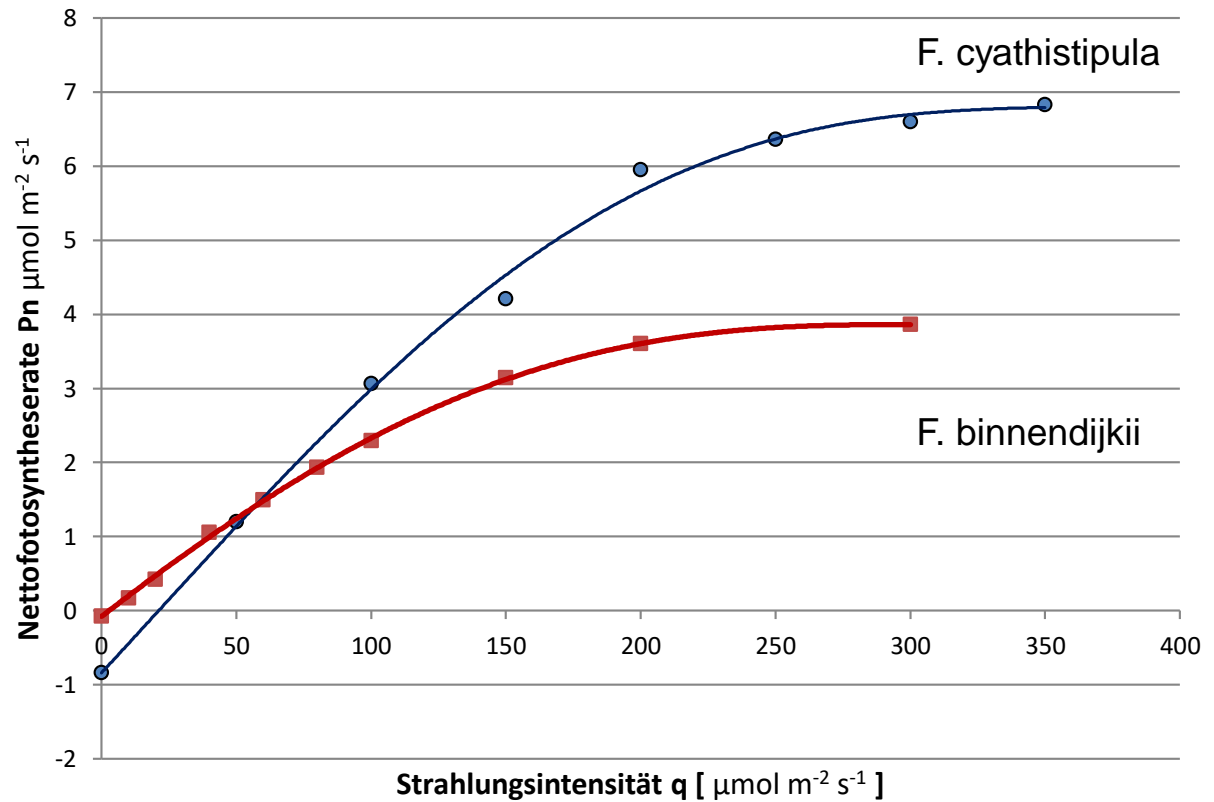
$21,0 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$

$3,5 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$

LCP:

LICHTKOMPENSATIONSPUNKT

Einfluss der Strahlungsintensität auf die Fotosyntheserate bei *Ficus cyathistipula* und *Ficus binnendijkii*.



Strauch, 2012, unveröffentlicht



LICHTMENGE

LAUBVERLUST



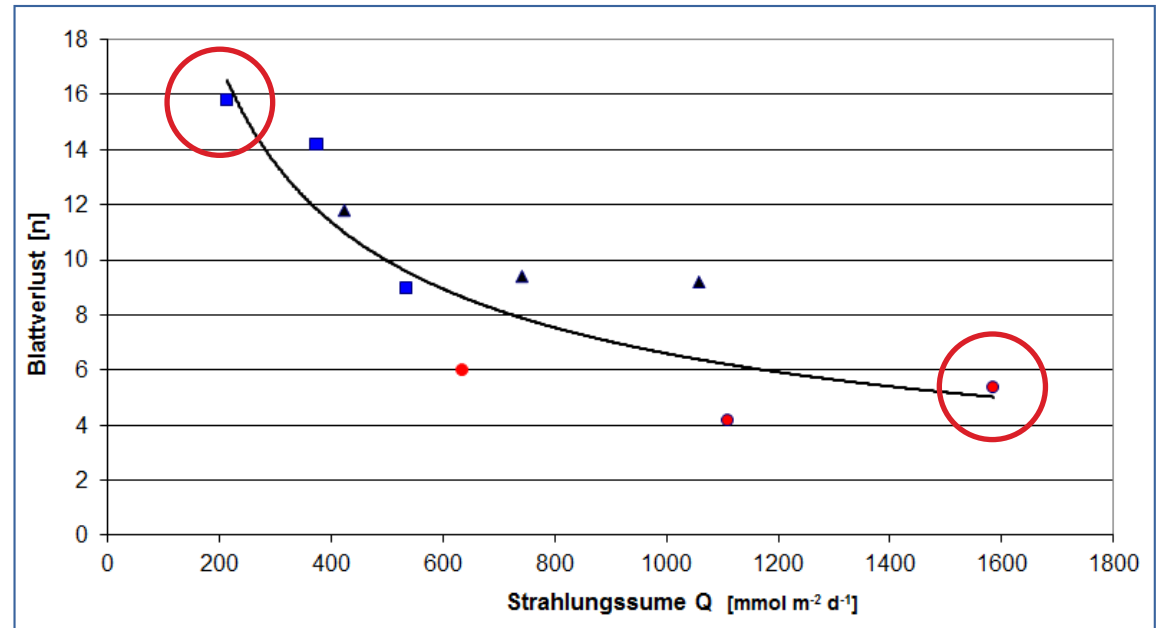
SCHÖNFELD, J. UND

K.-H. STRAUCH

(2008, UNVERÖFFENTLICHT)

400 [lx]; 8 h/Tag

1200 [lx]; 20 h/Tag



Einfluss der täglichen Strahlungsmenge auf den Laubverlust bei *Ficus binnendijkii*.

(Zeitraum: 10 Monate)

„LICHT“ UND WACHSTUM. ANPASSUNGSVERHALTEN.

VERSUCHSBEGINN

KW 5, 2016

FOTOS:

KW 6, 2018

PFLANZENALTER: IDENTISCH
ZUSTAND NACH ZWEI JAHREN.



400 lx, 8 Std./Tag



Gewächshaus

Strauch, 2018



ANALYSE

RAUMWIRKUNG

BELASTUNGSPOTENZIAL

ÜBERLAST

MANGEL

STANDORTANALYSE:

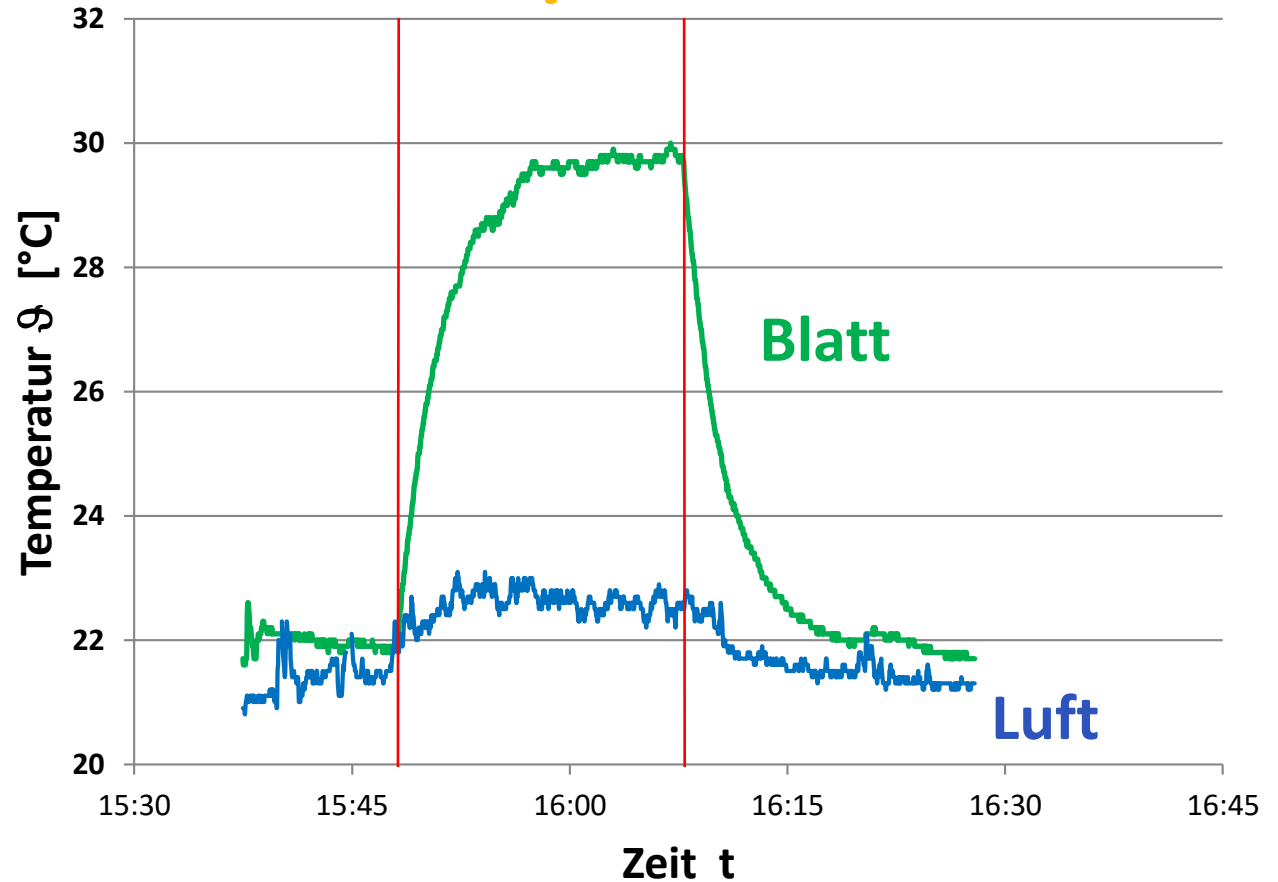
IDENTIFIKATION UND BEWERTUNG DER
BELASTUNG DURCH MANGEL UND
ÜBERLAST.



Einfluss einer sprunghaften einsetzenden Bestrahlung auf die Blatttemperatur von Anthurium andreanum.

TEMPERATUR

BELASTUNG
SPORADISCH
SPRUNGHAF



© KH STRAUCH2017



PFLANZENPROFIL

ANATOMIE

HABITUS

VEGETATIONS-
SITUATION

EXPOSITION

ANPASSUNG

POTENZIAL





STANDORTPROFIL

- WAS
- WANN
- WO
- WIE
- WOMIT
- WIE OFT
- WIE LANGE

Erfassung?

Daten?



Interpretation?

Bedarf?



RECHERCHE AUFWAND

FALL:

- **SÜDEXPOSITION**
- **KEINE SCHATTIERUNG**

ZIEL

- **ÜBERLASTUNGSSITUATION
ERKENNEN**



Tageslicht:

- Maximale Intensität
- Beginn
- Belastungsdauer
- Dynamik
- Umgebungseinflüsse

Wärmeangebot?

Anströmung?

„Luftfeuchte“?



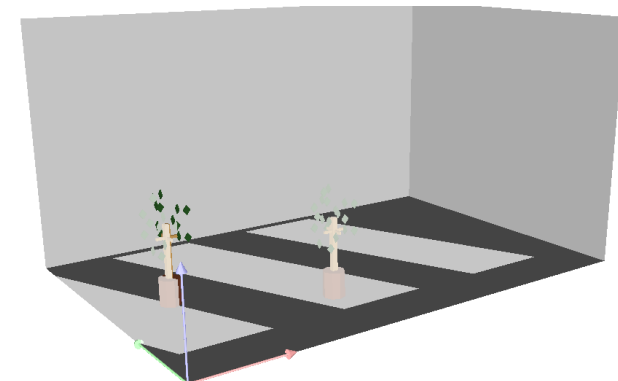
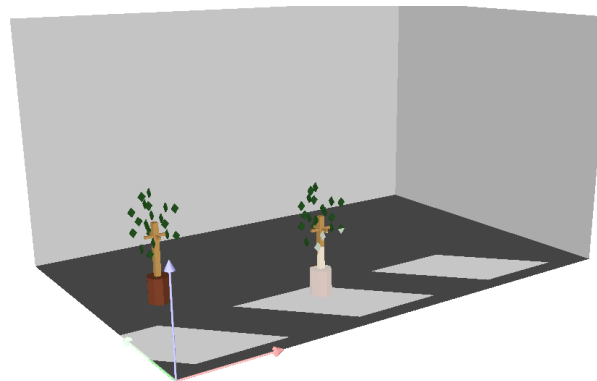
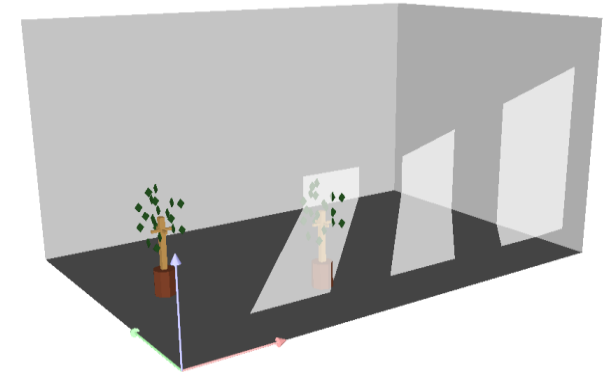
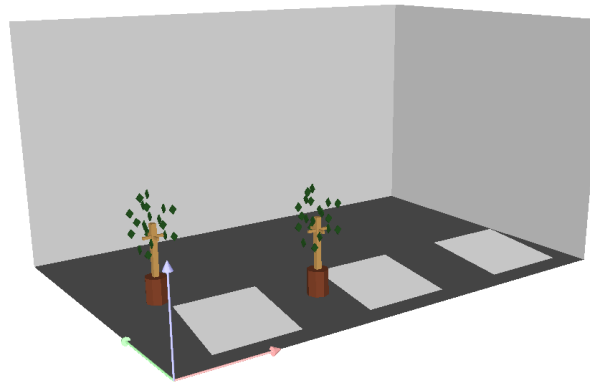
SIMULATION

BELASTUNGSZEITRAUM

- BEGINN
- ENDE

ANALYSE DER TAGESLICHTREICHWEITE
UND DES BELASTUNGSPROFILS MITTELS
SIMULATION

© KH STRAUCH2017



Visualisierung mit DIALux



STANDORT VERGLEICH

RAUMWIRKUNG

ANPASSUNG

PFLANZE ALS

INSTRUMENT

DOKUMENTATION



Märkisches Zentrum, Berlin. 2002

STANDORT VERGLEICH

RAUMWIRKUNG

ANPASSUNG

PFLANZE ALS
INSTRUMENT

RAUM:

- MERKMALE
- KENNZEICHEN
- KENNZAHLEN?



Märkisches Zentrum, Berlin. 2008



Zielvorgabe

Belastungspotential des Raums:

Intensität

Qualität

Menge

Dynamik

Belastungsprofil der Pflanze

Vegetationssituation



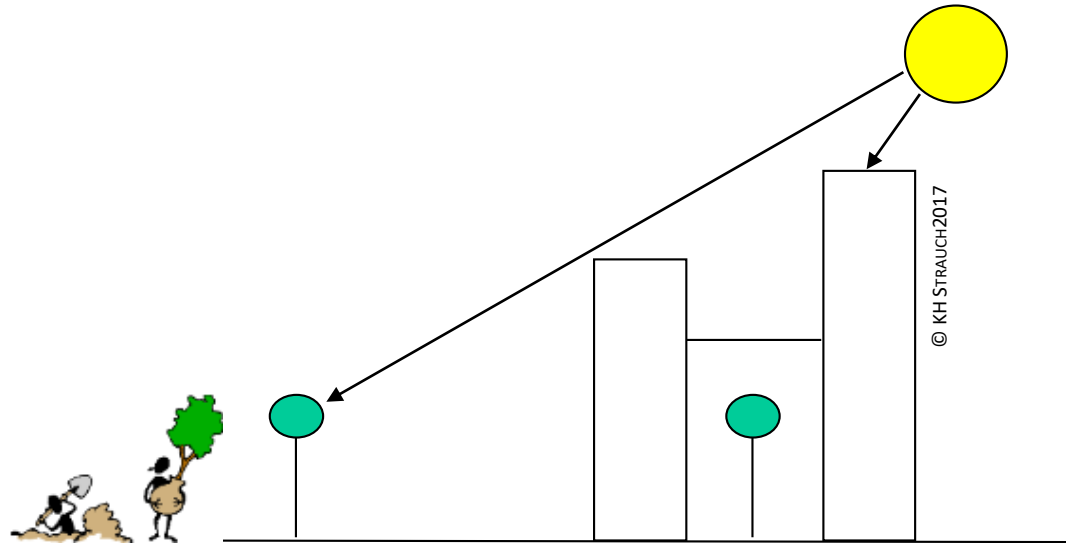
The Temperate Glasshouse
Botanischer Garten, Edinburgh
Erbaut: 1858



Vielen Dank.

Viel Erfolg.

Weiterhin.





STRAUCH

PROF. DR. K.-H. STRAUCH

BEUTH HOCHSCHULE
FÜR TECHNIK
BERLIN

strauch@beuth-hochschule.de
info@strauch-phytotec.de

- **Fachgebiet** *Phytotechnologie*
Planungsstrategien für Begrünungssysteme
Interior Landscape Engineering
- **Beratung, Entwicklung, Gutachten**
 - Tageslichtanalyse, Standortprofilanalyse
 - Auslegung von Belichtungsanlagen
 - System- und Pflegekonzepte
- **FLL** RWA „Innenraumbegrünung“
- **VDI** Richtlinienausschuss VDI-6011
- **FvRH** „Lichtberater“, Grünbergzertifikat