

primaklima

Lucilu SHUTTLE 6



The New Light Generation

Die neue Lucilu Shuttle6 im Detail

Basiswissen: Pflanzen und Licht

Tipps im Umgang mit LEDs

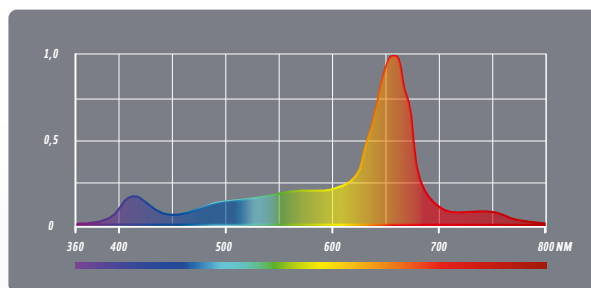
Die neue Lucilu Shuttle6 im Detail

Die LED-Pflanzenlichtleuchte für den professionellen Anbau.

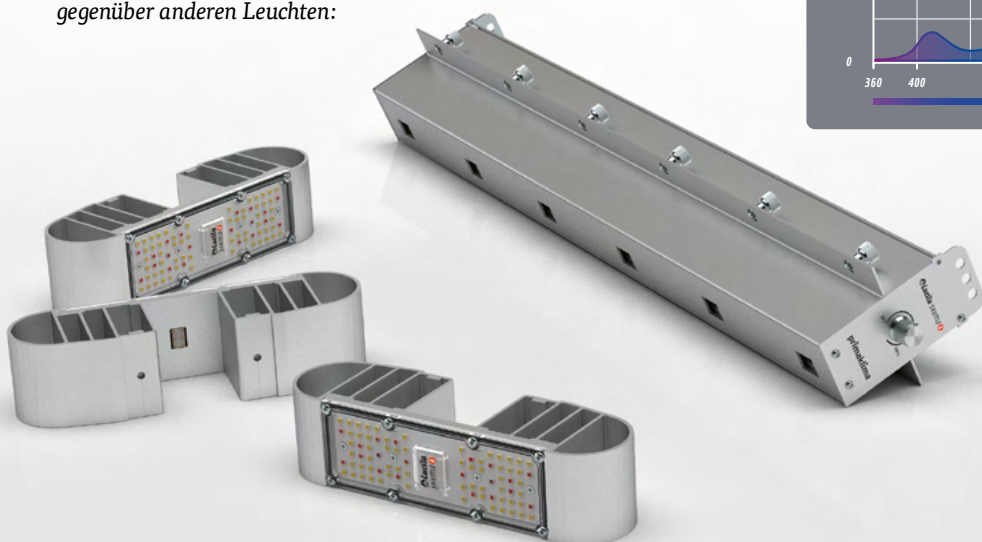
LED-Pflanzenlichtleuchten haben sich in den letzten Jahren auf dem Markt aus guten Gründen etabliert: Hinsichtlich Stromverbrauch und Lichtqualität ist die LED-Technik anderen Lichtquellen oft deutlich überlegen. Klar, dass primaklima sich die Vorteile von LED für seine Lampen-Technologie zu nutze macht. Unser Ziel war es, eine für die Pflanzenzucht ideale

Leuchte zu entwickeln, die sich auf das Wesentliche konzentriert: optimales Lichtspektrum, höchstmögliche Effizienz, maximale Lebensdauer, einfache Reinigung, austauschbare LED-Module in verschiedenen Spektren und Dimmbarkeit. Das alles zu einem erschwinglichen Preis mit 3 Jahren Garantie!

Die Shuttle6 bietet 3 zentrale Vorteile gegenüber anderen Leuchten:



Spektrum der Standard Module
(geeignet für Wuchs & Blüte)



01

Lieferung komplett oder in Einzelkomponenten.

Die Basis des Shuttle6 besteht aus dem Rückenteil mit 6 einzelnen Stromversorgungen für die LED-Module und dem Regler (dimmbare von 10-100%). Die Shuttle6 ist auf Wunsch auch ohne Dimmer erhältlich. Anzahl und Position der Module können individuell ausgewählt werden – jedoch sollten immer mindestens 2 Module aktiv sein. Alle Komponenten sind als Komplet-Paket oder einzeln erhältlich.

02

Der intelligente Power-Driver

Die Shuttle6 erkennt automatisch, wie viele Module anliegen. Entfernt man z. B. zwei Module, so reduziert der Power-Driver automatisch den Strom, um die aktiven Module nicht unnötig zu belasten. So kann die Lichtleistung präzise reduziert und der Stromverbrauch gesenkt werden.

Wir optimieren unser Produkt kontinuierlich: In der neuesten Version (seit Mitte 2020) kann man zur Deaktivierung der Lampen die Module um 180° gedreht wieder einsetzen. So wird ein versehentliches Berühren oder Verschmutzen der freiliegenden Kontakte vermieden. Es sollten maximal 4 Module an einer Lampe gleichzeitig deaktiviert werden.

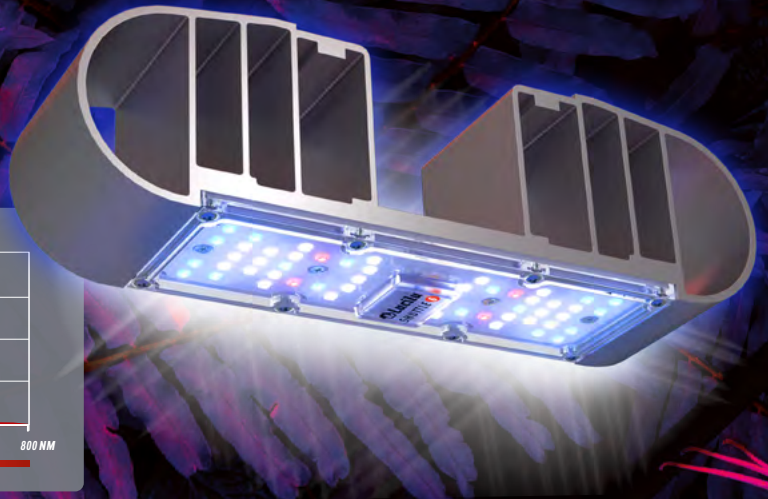
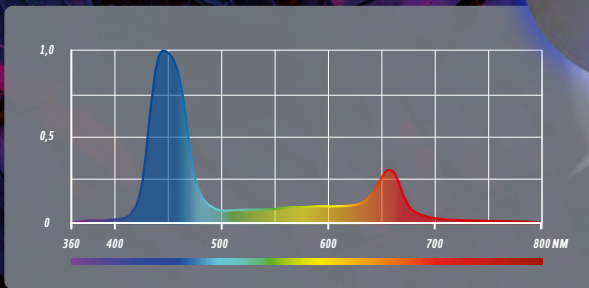
03

Zusätzliche Extra-Module für mehr Effizienz.

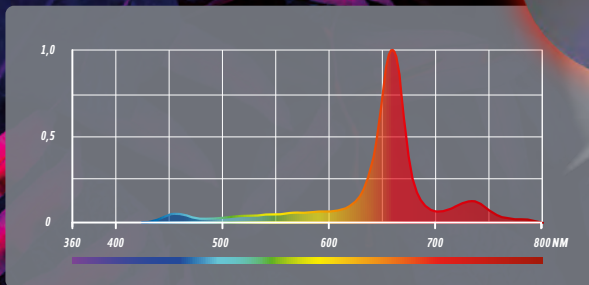
Das Standard-Modul des Shuttle6 ist universell einsetzbar und für die professionelle Pflanzenzucht entwickelt worden. Für alle, die das Lichtspektrum noch gezielter feinjustieren wollen, sind ab sofort zwei zusätzliche Extra-Module erhältlich: das GrowBoost-Modul mit erhöhtem Blau-Anteil und das BloomBoost-Modul mit erhöhtem Rot-Anteil.

Ab Version 2 des Shuttle6 (Mitte 2020) sind die Module miteinander kompatibel und entsprechend nach Bedarf austauschbar. Anzahl und Position der Module können individuell ausgewählt werden, jedoch sollten immer mindestens 2 Module aktiv sein.

primaklima Lucilu Shuttle6 – für maximales Wachstum und optimalen Ertrag.



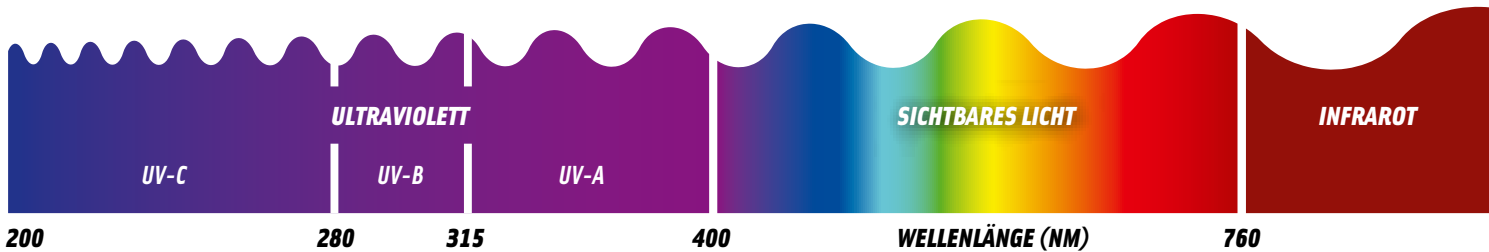
2,9 $\mu\text{mol}/\text{J}$ (2,7 $\mu\text{mol}/\text{J}$ mit Schutzabdeckung)



Begriffserklärungen

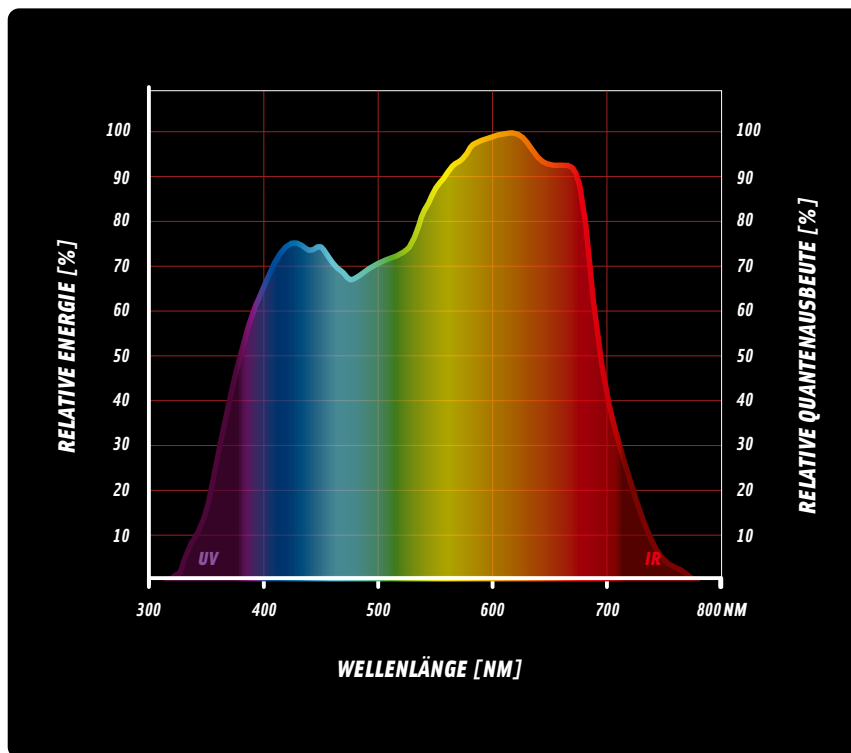
Die Qualität und Quantität des Lichtes beeinflusst Wachstum, Gesundheit und Ertrag der Pflanzen maßgeblich. Der Begriff PAR (engl.: Photosynthetically Active Radiation) galt in der Pflanzenzucht lange als verlässlichste Größe zur Definition des Spektralbereiches des Lichts, der von Pflanzen zur Photosynthese benötigt wird. Das PAR Spektrum ist definiert von 400 – 700 nm.

Außerdem zeigt sich: Pflanzen, die unter künstlichem Licht mit zusätzlichem UV-A und UV-B (280-315 nm) Anteil gewachsen sind, produzieren mehr Sekundärmetaboliten, z. B. Terpene (die geschmacks- und wirkungsstimulierenden Inhaltsstoffe von Pflanzen). Fern-Rot-Licht (engl. Far-red light) (710-850 nm), welches am Ende des sichtbaren Spektrums gerade noch für das menschliche Auge wahrnehmbar ist, wirkt synergetisch (verstärkend) auf das Licht im PAR-Spektrum ein.



In jüngster Zeit wird allerdings ein breiteres Spektrum, das als photobiologisch aktive Strahlung (PBAR, 280-800 nm) bezeichnet wird, berücksichtigt. Die Forschung hat festgestellt, dass das Licht außerhalb des PAR-Spektralbereiches sich u.a. auf die Photomorphogenese, also die Steuerung der Gestalt, Streckung und Entwicklung der Pflanzen auswirkt.

Der PPF-Wert (engl.: Photosynthetic Photon Flux) gibt die Menge der Photonen innerhalb des PAR-Bereichs an, die durch eine Lichtquelle pro Sekunde emittiert werden. Die physikalische Einheit für diesen Wert ist $\mu\text{mol/s}$. Er wird in der Regel verwendet, um die Intensität von Lichtquellen zu vergleichen. Er sagt aber nichts darüber aus, wie viele Lichtphotonen tatsächlich auf die bepflanzte Fläche auftreffen.



PPFD (engl.: Photosynthetic Photon Flux Density) beschreibt die Menge an Photonen, die auf einer Fläche von einem Quadratmeter pro Sekunde auftreffen und wird in $\mu\text{mol/m}^2/\text{s}$ gemessen. Dieser Wert misst, wie homogen eine Leuchte eine Fläche ausleuchtet. Hier ist entsprechend auch die Höhe der angebrachten Lichtquelle ein Einflussfaktor. Idealerweise wird an verschiedenen Punkten auf der Anbaufläche gemessen, um dann einen Durchschnitt des Wertes zu berechnen. Eine hohe PPFD Kennzahl bedeutet aber nicht zwangsläufig, dass die Pflanze eine optimale Photosynthese betreiben kann. Hier kommt wieder die Farbe des Lichts ins Spiel. Die sogenannte McCree-Kurve zeigt, dass oranges und rotes Licht zwischen 600-630 nm 25% mehr Photosynthese verursacht als blaues Licht zwischen 400-540 nm.

Die einheitliche Wirkspektrumkurve oder PAR-Kurve nach McCree (1972). Sie stellt das Spektrum der photosynthetisch wirksamen Strahlung dar.



PPF-Vergleich von Leuchtmitteln

Die Wirkung der Farben im Spektrum

Blau

Blaues Licht ist nicht nur zur Photosynthese wichtig, sondern auch für die Photomorphogenese. Es dämpft die Wirkung eines Hormons, das für das Stammwachstum der Pflanzen erforderlich ist. Die Pflanze bildet mehr Seitentriebe und wächst etwas niedriger. Ein hohes Maß an blauem Licht fördert aber auch den Stoffwechsel und beschleunigt somit Wachstum und Entwicklung der Pflanzen. Blaues Licht ist auch für die Ausrichtung der Blätter und Wachstumspunkte zum Licht hin verantwortlich. Ein Mangel an blauem Licht im Spektrum kann dazu führen, dass bis zu zwanzig Prozent der Ernte verloren gehen.

Grün

Pflanzen reagieren kaum auf grünes Licht; es ist für Wachstum und Photosynthese nicht relevant. Jedoch kann der Gärtner seine Pflanzen im Gewächshaus viel besser beurteilen, wenn sie in weißem, anstatt in blau-rottem Licht stehen (additive Farbmischung: blau+grün+rot = weiß, rot+blau = magenta). So sind Nährstoff-Mängel und Insektenbefall schneller erkennbar und behandelbar.

Rot

Rotes Licht ist photosynthetisch am effektivsten (siehe McCree-Kurve). Pflanzen, die in reichlich rotem Licht wachsen, sind oft üppig, aber im Allgemeinen auch hochgewachsen und mit einer Vielzahl von Zweigen ausgestattet. Das Lichtverhältnis von Rot zu Fern-Rot ist für den Beginn der Blüte verantwortlich. Rotes Licht beeinflusst auch den Geschmack, da es die Konzentration von speziellen Ölen in den Pflanzen erhöht.

Fern-Rot

Fern-Rotes Licht alleine beeinflusst die Photosynthese nicht. Fern-Rot-Licht kann jedoch die Effektivität der Bildung von NADPH bei der Photosynthese steigern. In Versuchen mit LED-Beleuchtung hat sich gezeigt, dass eine leichte Zugabe von Fernrot-Licht wie ein Photosynthese-Booster wirkt (Quelle: Dr. Bruce Bugbee, Far-red: The Forgotten Photons, YouTube).

Fern-Rot-Licht wird außerdem von Pflanzen reflektiert. In einer Umgebung mit vielen Nachbarpflanzen und entsprechend mehr Fern-Rot-Reflexion reagiert sie mit

Blaues Licht: vermindertes Zellwachstum

Grünes Licht: erleichtert Diagnose der Pflanze

Rotes Licht: effiziente Photosynthese

Fern-Rotes Licht: verstärktes Zellwachstum

verstärktem Längen oder Breitenwachstum, um ein Schattendasein zu verhindern. In einer Untersuchung mit Tomatenpflanzen unter LED-Beleuchtung hat sich gezeigt, dass Fern-Rot-Licht die Ernte erhöht, die Blüte beschleunigt und allgemein kräftigere Pflanzen hervorbringt. (Effects of Continuous or End-of-Day Far-Red Light on Tomato Plant Growth, Morphology, Light Absorption, and Fruit Production, www.frontiersin.org).

Daten & Anwendungstips

Allgemeine, elektrische und lichttechnische Werte

Artikel	Maße (cm)	Gewicht (kg)	Strom (A/230V)	Spannung	VE ¹	Leistungs-faktor	Schutz-art ²	dimmbar
Shuttle6 dimmbar silber	63 x 22,4 x 12,8	5,5	1,15	220-240 VAC	40	0,95	IP42	ja
Shuttle6 dimmbar schwarz	63 x 22,4 x 12,8	5,5	1,15	220-240 VAC	40	0,95	IP42	ja
Shuttle6 nicht dimmbar silber	61,1 x 22,4 x 12,8	5,5	1,15	220-240 VAC	40	0,95	IP65	nein
Shuttle6 nicht dimmbar schwarz	61,1 x 22,4 x 12,8	5,5	1,15	220-240 VAC	40	0,95	IP65	nein
Shuttle6 Stromschiene dimmbar	61,1 x 9,3 x 11,3	2,7	1,15	220-240 VAC	1	0,95	-	-
Shuttle6 Stromschiene nicht dimmbar	61,1 x 9,3 x 11,3	2,7	1,15	220-240 VAC	1	0,95	-	-
Standard Modul	22 x 5,5 x 6	0,4	0,5	78 VDC	3/18	-	IP65	ja
Bloom Boost Modul	22 x 5,5 x 6	0,4	0,5	78 VDC	3/18	-	IP65	ja
Grow Boost Modul	22 x 5,5 x 6	0,4	0,5	78 VDC	3/18	-	IP65	ja

Artikel	PPF (μmol/s)	Lichteffizienz (μmol/J)	LED-Leistung (W)	LED-Hersteller	Abstrahl-winkel	Artikel-Nr.	Preis/UVF (EUR)
Shuttle6 dimmbar silber	552	> 2,7 ³	240	OSRAM® + LUMILEDS	120°	shuttle6ds	619,-
Shuttle6 dimmbar schwarz	552	> 2,7 ³	240	OSRAM® + LUMILEDS	120°	shuttle6db	619,-
Shuttle6 nicht dimmbar silber	552	> 2,7 ³	240	OSRAM® + LUMILEDS	120°	shuttle6nds	589,-
Shuttle6 nicht dimmbar schwarz	552	> 2,7 ³	240	OSRAM® + LUMILEDS	120°	shuttle6ndb	589,-
Shuttle6 Rückenteil dimmbar	-	-	240	-	-	shuttle6driv-ds	-
Shuttle6 Rückenteil nicht dimmbar	-	-	240	-	-	shuttle6driv-nds	-
Standard Modul	92	> 2,7 ³	40	OSRAM® + LUMILEDS	120°	shuttle6-smod	85,-
Bloom Boost Modul	110	> 2,7 ³	40	OSRAM® + LUMILEDS	120°	shuttle6-bbmod	89,-
Grow Boost Modul	84	> 2,7 ³	40	OSRAM® + LUMILEDS	120°	shuttle6-gbmod	89,-

¹ VE = Verpackungseinheit, Stück pro Palette

² Gilt nur für original Zustand mit 6 eingebauten Modulen

³ 2,9 μmol/J ohne Polycarbonat Abdeckung



Manche Hersteller versuchen, ihre Lampen mit falschen oder geschönten Werten zu verkaufen. Wir von primaklima legen höchsten Wert auf die Qualität und Zuverlässigkeit unserer Produkte und deren Leistungsmerkmale. Wir garantieren echte 2,7 μmol/J und halten in jeder Hinsicht, was wir versprechen!

*2,9 μmol/J - ohne Polycarbonat Abdeckung



Anwendungsbeispiele

Grundsätzlich ist der Ertrag pro Watt entscheidend. LED-Systeme produzieren mehr PAR als beispielsweise MH-, oder HPS-Leuchtmittel. Ihre Pflanzen werden trotzdem ungefähr dieselbe Menge an Watt/m² brauchen, um eine Ernte zu erzielen, die der von traditionellen HPS-Leuchtmitteln entspricht. Die Ausleuchtung der Fläche ist im direkten Vergleich durch die vielen kleinen Lichtquellen der LEDs allerdings viel breiter und gleichmäßiger, daher kann man auf einen Reflektor verzichten. Die Seitenwände sollten jedoch in jedem Falle gut reflektieren.

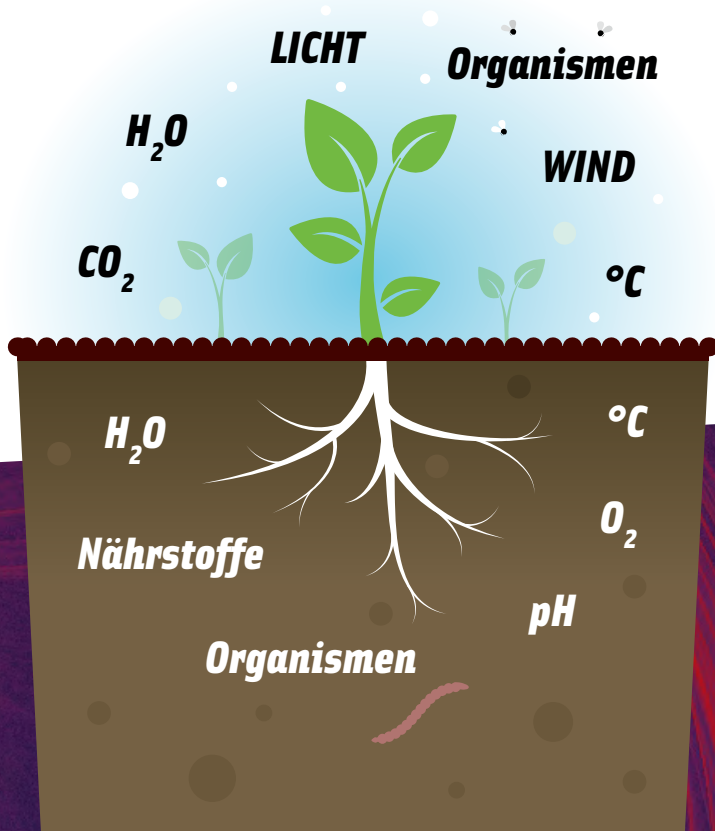
LED-Systeme arbeiten kühler als HPS-Leuchtmittel, benötigen aber trotzdem etwas Kühlung, um eine lange Lebensdauer der Leuchte zu gewährleisten. Dies erreicht man z. B. durch die Installation eines Schwenkventilators.

Der Abstand einer Shuttle6 zum Pflanzendach bei 100% Leistung sollte nicht geringer als 40cm sein.



Denken Sie an die Gesundheit Ihrer Augen! Beim Arbeiten im LED-Licht sollte man immer einen geeigneten UV-Augenschutz tragen (z. B. starke Sonnenbrille).

Abschließend sei darauf hingewiesen, dass hochwertiges Licht zwar notwendig für hervorragende Ergebnisse in der Pflanzenzucht ist, alleine aber nicht ausreicht. Der Gärtner muss sich im Klaren darüber sein, dass eine Vielzahl von Faktoren auf die Qualität der Pflanzen einwirken: Wichtig ist zunächst eine gute Belüftung der Pflanzenumgebung! primaklima bietet Ihnen ein breite Auswahl an hochwertigen Ventilationsssystemen, die dafür sorgen, dass immer genügend CO₂ zur Verfügung steht und Sauerstoff abgeführt wird. Umgebungstemperatur, Luftfeuchte und Gießwassermenge müssen – je nach Wachstumsphase – an die Bedürfnisse der Pflanzen angepasst werden. Der pH-Wert des Anbaumediums und sein Gehalt an nützlichen Organismen und Nährstoffen hat ebenfalls Einfluss auf die Qualität der Pflanzen. Schließlich muss der Gärtner noch beobachten, ob sich Schädlinge ausbreiten und diese so früh wie möglich bekämpfen.





primaklima

Tipp!

Blaues und rotes Licht für mehr Aroma!

Bereits 2015 wurde entdeckt, dass blaues und rotes Licht für mehr Aroma im Tee sorgt. Aromastoffe sind chemische Verbindungen, die einen charakteristischen Eigengeschmack oder Duft haben (siehe: Terpene).

Warum soll diese Erkenntnis nicht auch auf andere terpenreiche Pflanzen übertragbar sein?

Link zum Artikel:

<https://www.pflanzenforschung.de/de/pflanzenwissen/journal/buntes-licht-fuer-mehr-aroma-blaues-und-rotes-licht-sor-10543>

Ihr Händler:

greenhope GmbH
Tagetesstraße 6c
80935 München

PRIMA KLIMA TRADING CZ, s.r.o.
Zámostí 594, 33828 Radnice,
Czech Republic

sales@primaklima.com
Tel.: +420 371 795 340
www.primaklima.com

www.instagram.com/prima_klima
www.youtube.com/c/primaklima-horticulture