

## MEGAMAN®

### Gartenbau- und Pflanzen-Beleuchtung

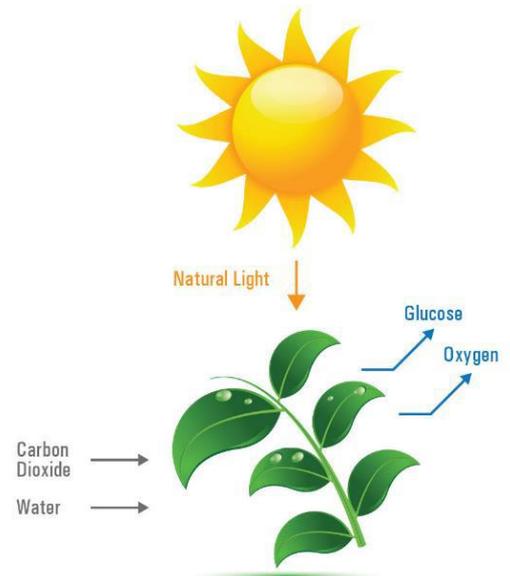
Die Pflanzenbeleuchtung ist ein expansiver neuer Markt der LED-Industrie. Sie revolutioniert die Zukunft der Landwirtschaft mit Technologien und Innovationen, die den ganzjährigen Anbau von Obst, Gemüse und Blumen ermöglichen und optimieren.

#### 1. Grundlagen

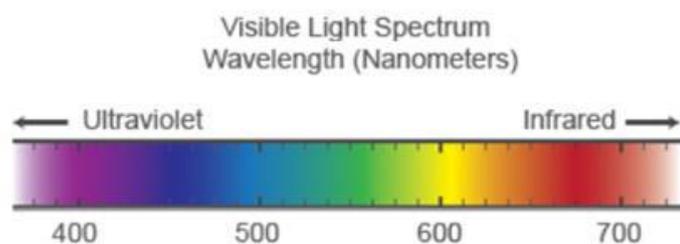
Pflanzenlampen stimulieren die Photosynthese der Pflanzen und fördern deren Wachstum. Licht ist der sichtbare Teil des Spektrums der elektromagnetischen Strahlung. Jedes Licht einer Lichtquelle wie z.B. der Sonne enthält viele Farben in einem Bereich von Ultraviolett bis Infrarot, die jegliche Art von Pflanzenwachstum beeinflussen.

Pflanzen reagieren unterschiedlich auf das elektromagnetische Spektrum. Sie nutzen das Licht für:

- Photosynthese und Wachstum
- Pflanzenentwicklung, Blüte und Morphologie



#### 2. Sichtbares Lichtspektrum



- Die Empfindlichkeit des menschlichen Auges liegt maximal bei ca. 555 nm (Nanometer)
- Das Chlorophyll (Blattgrün) der Pflanzen absorbiert Photonen und leitet deren Energie weiter. Die maximale Absorption liegt bei 400-500nm und bei 600-700nm. Chlorophyll absorbiert diese beiden spezifischen Wellenlängenbereiche, um bei der Photosynthese die volle Wirkung zu erreichen. Je mehr Licht in diesen beiden Wellenlängenbereichen gemessen wird, desto höher ist die Photosynthese-Rate.
- Es wäre kontraproduktiv und ineffizient, die Pflanze mit grünem Licht zu bestrahlen. Die grüne Farbe der Pflanzen entsteht durch Reflektion entsprechender Frequenzen des Lichts und wird nicht für das Pflanzenwachstum verwendet.
- Aus praktischen Erwägungen heraus kann es nützlich sein, das photosynthetisch aktive blaue und rote Licht mit einem hellen Grün zu ergänzen, um eine weiße Lichtfarbe zu erreichen, so dass Menschen die Pflanzen optimal sehen und pflegen können. Diese Farbmischung sollte nur verwendet werden, wenn weißes Licht tatsächlich benötigt wird.

### 3. Grundbegriffe der Gartenbau-Beleuchtung

#### PAR-Bereich

- Die photosynthetisch aktive Strahlung (PAR, von engl. *Photosynthetically Active Radiation*) ist der Bereich von 400nm bis 700nm im Spektrum der Sonnenstrahlung, der von Pflanzen genutzt werden kann.
- Verschiedene Pflanzenarten benötigen unterschiedliche Wellenlängenkombinationen innerhalb des PAR-Bereichs
- Verschiedene Wellenlängen stimulieren unterschiedliche Pflanzeigenschaften.
- Blaues Licht stimuliert das starke Wurzelwachstum und die intensive Photosynthese, bei der Anzucht von Setzlingen wird es oft allein verwendet,
- Rotes Licht stimuliert das Wachstum von Stängeln, Blüten und die Fruchtproduktion, beschleunigt die Samenkeimung und fördert das Längenwachstum. 660nm sind für die Blüte und Fruchtproduktion besonders geeignet, aber auch innerhalb der Rottöne haben Dunkelrot und Hellrot eine unterschiedliche Wirkung.

#### PPFD (Photosynthetischer Photonenfluss)

- Gesamtzahl der Photonen, die pro Sekunde in der PAR-Region emittiert werden, d.h. in der photosynthetisch wirksamen Gartenbaubeleuchtung
- Gemessen in  $\mu\text{mol/s}$

Der Vergleich dient zum einfacheren Verständnis:

	Allgemeinbeleuchtung	Gartenbau-Beleuchtung
Strahlung	Lumen (lm)	PPF PPF ( $\mu\text{mol/s}$ )
Effizienz	lm/W	$\mu\text{mol/J}$

### 4. Einsatzbereiche von Gartenbau-Beleuchtung

Das natürliche Sonnenlicht meistgenutzte Lichtquelle, die für das Pflanzenwachstum verwendet wird, aber künstliche Beleuchtung kann viele Vorteile mit sich bringen:

#### Zusätzliche Beleuchtung

Zur Ergänzung des natürlichen Tageslichts und zur Erhöhung der Lichtmenge, um die Photosynthese zu verbessern und dadurch das Wachstum und die Qualität der Pflanzen in Gewächshäusern zu verbessern.

#### Photoperiodische Beleuchtung

Zur Kontrolle der Lichtperiode durch Verlängerung der natürlichen Tageslänge mit künstlichem Licht

#### Anbau ohne Tageslicht

Vollständiger Ersatz des Tageslichts durch künstliches Licht

## 5. Wichtige Segmente der Gartenbau-Beleuchtung

Verschiedene Segmente der Gartenbau-Beleuchtung erfordern unterschiedliche Leuchten.

### Deckenbeleuchtung (hoch/niedrig hängend)

Downlights sind in der Regel eine Ergänzung zum Sonnenlicht und daher wird dringend empfohlen, den natürlichen Tageszyklus durch Ein- und Ausschalten und Dimmen zu simulieren.

Da es mühsam und zeitaufwendig ist, hoch über den Pflanzen hängende Lampen zu wechseln, ist die lange Lebensdauer von LEDs ein weiteres wichtiges Kriterium für die Auswahl geeigneter Leuchten ist.



Ein wesentliches Argument sind natürlich auch die Energieeinsparungen, die mit einem Wechsel zur LED erreicht werden.

### Multilayer-Anbau

Der regalartige Multilayer-Anbau ist eine sehr effiziente Nutzung von Flächen beim Anbau von kleinen Pflanzen. Da es kein Sonnenlicht gibt, sind kompakte Leuchten unerlässlich.

Weil sich die Leuchten sehr nahe an den Pflanzen befinden, muss eine übermäßige Wärme von der Beleuchtung durch den Einsatz einer hocheffizienten LED-Beleuchtung beseitigt werden.



Die geschilderten Eigenschaften und Kriterien guter Gartenbau-Beleuchtung gelten auch für die MEGAMAN® Pflanzenlampen, die als ergänzendes Sortiment hervorragend für den häuslichen Gebrauch geeignet sind.

*(Hier per Copy&Paste die Produkttabelle aus Katalog-PDF Seite 16 einfügen)*