Mein LED-Farben-Anzucht-Experiment aus 2020

Hintergrund des Experiments und Zusammenfassung des Testaufbaus

Eine bestimmte Anzuchtbox mit weiß/blauem Licht, in der die Keimlinge schneller wuchsen, als in anderen Boxen mit eigentlich gleichem Licht, haben mich zu diesem Test veranlasst. Dabei ging es erst einmal um die generelle Frage, ob nicht rotes Licht besser für die Anzucht ist, weil praktisch alle Shops, die LED-Licht zur Anzucht verkaufen, diese Lichtfarbe als besonders wichtig einschätzen. Ich hatte bereits 2012 Tests gemacht und wollte diese mit meinen Erfahrungen der letzten Jahre überprüfen.

Die rot/blaue Box enthält 6 rote und 4 blaue LEDs. Die blau rote Box hat 6 blaue und 4 rote LEDs. Die weiß/blaue Box enthält 6 kaltweiße und 4 blaue LEDs. Mit warmweißen LEDs wurde in diesem Test nicht gearbeitet.

Da die LEDs die entscheidende Rolle spielen, hier so viele Daten wie möglich über die neuen Boxen mit roten LEDs:
Lumileds LUXEON Rebel LXML PR01 0500 SMD-LED mit Starplatine (Nachfolgermodell); 910mW; royalblau; 520 mW bei 350 mA; 48% lm/W; 447,5 nm; 125 °.
Osram OSLON SSL 150 SMD-LED; hyper red; 425 mW; 56% lm/W; 660nm; 150°.

Mit etwas Mühe habe ich die Daten der LEDs der alten weiß/blauen Box zusammengetragen, aber ohne vorhandene Datenblätter. Leider kann man diese LEDs nicht mehr kaufen:
Händler Reichelt; Hersteller angeblich Huey Jann; H1WMD BL; 1 Watt; 350 mA; 35 lm; blau; 465 nm; 120°.
Händler Reichelt; Hersteller angeblich Huey Jann; H1WMG PWS; 1 Watt; 350 mA; 105 lm; pur-weiß; 6000 K; 120°.

Die Umgebungseinflüsse sind bei allen dreien identisch, da sie alle dicht zusammen in einem abgedunkelten Raum standen. Die restlichen Einflüsse wurden durch gleiche Anzuchtboxen, Erde, Wasser, Luft, Anzuchtplatten und Heizung bei 100 Euro pro Box für einen, im privaten Rahmen recht großen Aufwand, vergleichsweise gering gehalten.

Ergebnisse

Für ganz eilige hier die Fotos und danach meine Entscheidung. Zuerst sind die Keimlinge aus der rot/blauen Box zu sehen. Es folgen die Keimlinge der blau/roten Box und dann die Keimlinge der weiß/blauen Box.

Selbst wenn sich die falschen Farben der Blätter nach ein paar Wochen durch Tageslicht korrigiert haben, so wirken die Keimlinge des dritten Fotos noch am Gesundesten.

Es folgen drei Fotos in der gleichen Reihenfolge, die ein Zentimetermaß am längsten Habanero-Yellow--Keimling zeigen:

Die Höhe ist nicht alles, auch die Dicke des Stammes ist wichtig, aber wie auch immer, der Keimling der dritten Box ist am höchsten gewachsen. Der Sieger fest:

Sieger ist die Beleuchtung in der weiß/blauen Box!

Zusätzliche Informationen plus Empfehlung

Für Personen mit Durchhaltevermögen beim Lesen oder Interesse an weiteren Informationen zum Thema Anzucht von Keimlingen mit LED-Beleuchtung, gibt es u. a. eine Empfehlung zu möglichen LEDs für Mini-Gewächshäuser meiner Art mit ca. 20 cm x 30 cm Fläche und ca. 20 cm Gesamthöhe.

Wie eingangs erwähnt, hatte ich bereits ähnliche Versuche gemacht und habe hier ein paar interessante Anmerkungen und Fotos aus dieser Zeit, wobei ich interessante Teile fett geschrieben habe.

2012:

Eigene Erkenntnisse, Grundlagen und ungeprüfte Informationen aus dem Internet, die in den neuen Versuchsaufbau mit eingeflossen sind:
- Die Photosynthese ist besonders im dunkelblauen (420 - 460 nm) und im dunkelroten (630 - 680 nm) Bereich aktiv.
- Das Pflanzenwachstum wird durch das dunkelblaue Licht gefördert.
- Die Blüte wird durch das dunkelrote Licht gefördert.
- Mit kaltweißem Licht sind angeblich bessere Ergebnisse zu erzielen, als mit blau-/rotem Lichtgemisch.
- Bisher habe ich mein 30cm x 20cm Gewächshaus mit zwei normal-blauen 3-Watt-LEDs plus vormittägliches Sonnenlicht (Ostseite) brauchbar betrieben. Die Bestückung:

Acht 1-Watt-LEDs dunkelblau z. B. Winger WEPRB1-S1 royalblau 440-450 nm, 20 lm, 350 mA, 120°
Acht 1-Watt-LEDs dunkelrot z. B. Winger WEPDR1-S1 tiefrot 640-660 nm, 25 lm, 350 mA, 120°
Zwei 1-Watt-LEDs kalt-weiß z. B. Huey Jann H1WMG PWS pur-weiß, 6000 K, 105 lm, 350 mA, 120°
Zwei 1-Watt-LEDs warm-weiß z. B. Huey Jann H1WMG WWS warm-weiß, 3300 K, 95lm, 350 mA, 120°

Im weißen Bereich wachsen die Keimlinge mit 2 x 2 LEDs zu schnell! Ich empfehle mindestens die doppelte Bestückung der weißen LEDs!

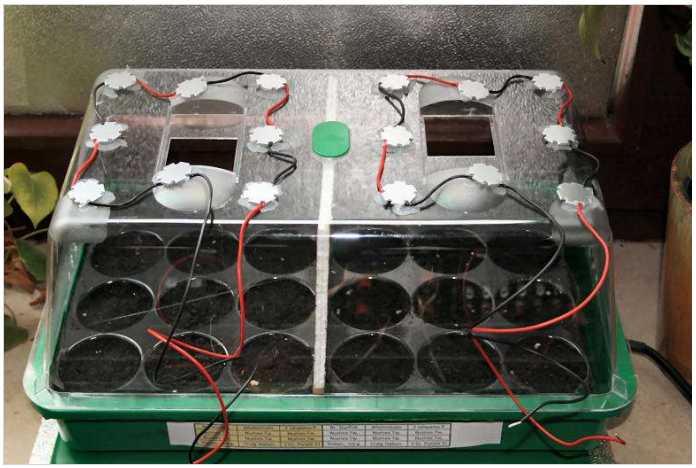
Versuche ohne zusätzlichen Kühlkörper bei 1-Watt-LEDs haben mir zu viel Hitze erzeugt. Ein Kühlkörper mit einer Kühlleistung von 13,5 Kelvin/Watt war ausreichend.

Auch wenn es noch viel zu früh ist und ich keine gleichaltrigen Keimlinge einer Sorte in unterschiedlichen Farbhälften habe, so kann man selbst als Laie jetzt schon einen Unterschied zwischen den Keimlingen mit weißem (links) und denen mit buntem Licht (rechts) sehen, wobei das weiße dem Tageslicht sehr ähnlich ist!
Achte doch einfach mal auf die Farbe und Dicke der Stämme! Was sieht stabiler, also "gesünder" aus?
Zu schnelles Wachstum ist ungesund! Das ist auch beim Menschen so. Also, für mich haben die bunten einen deutlichen "Gesundheitsvorsprung"!

Man könnte aber noch die Lichtmenge bei den weißen LEDs erhöhen. Bei zu wenig Licht wachsen die Keimlinge nämlich zu schnell.

Mein Vorabergebnis:
* Blau/rotes (oder rot/blaues) Licht ist wirkungsvoller, als weißes Licht bei gleicher Belichtungsstärke. Das bedeutet, dass Pflanzen mit vielen Lichtfarben nichts anfangen können. Die Erkenntnis ist aber nicht unbedingt neu.
* Jetzt bliebe es noch, den Nachweis zu erbringen, dass das Licht von weißen LEDs bei gleichem Verbrauch besser geeignet ist, als entsprechend blau/rotes Licht! Das wäre möglich, weil der Wirkungsgrad der weißen LEDs deutlich höher ist! Es kann aber auch umgekehrt sein, wenn das weisse Licht nur ganz wenig blau/rote Anteile enthält.
* Ich hoffe nach Abschluss des laufenden Tests wenigstens noch sagen zu können, ob blau/rotes oder rot/blaues Licht beim Verhältnis 1:4 effektiver ist.
* Ich werde dieses Jahr noch versuchen den Nachweis zu erbringen, dass die Kombination der blau/roten LEDs wirkungsvoller ist, als weiße LEDs mit gleicher Leistung. Dazu werde ich die jetzige weiße Box so modifizieren, dass sie so aufgebaut ist, wie die bunte Box. Ich muss dann leider neue Samen nutzen, 16 LEDs und einen neuen LED-Trafo kaufen und werde eine zeitliche Wachstumsverzögerung von vier Wochen zur bunten Box haben. Ich versuche das mit regelmäßigen Fotos der bunten Box abzufangen.

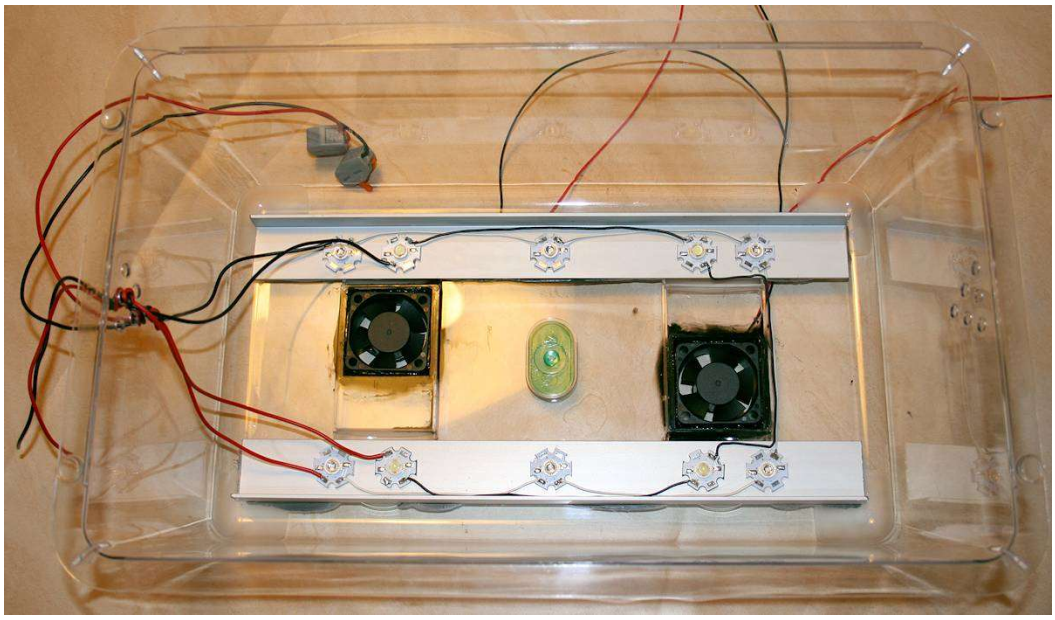
Die erste weiße Box war wegen gleicher Beleuchtungsstärke zur bunten Box nur mit 2 warm-weißen und 2 kalt-weißen LEDs bestückt. Das hat aber zum Verspargeln der Keimlinge geführt, weil diesen die gesamte Beleuchtungsstärke egal ist. Sie wollen mehr Licht!
Ich hätte meine Versuche hier schon abbrechen können, aber jetzt wollte ich noch wissen, ob sich weiße LEDs bei gleicher Leistung wie rot/blaue verhalten, bzw. ob die Keimlinge 8 Watt LEDs in weiß genauso schön finden, wie 8 Watt LEDs in rot oder blau! Außerdem sind die weißen LEDs einfacher beschaffbar, als die speziellen dunkel-roten und dunkel-blauen!



Nach **21 Tagen** seit dem Einsäen mache ich mit der zweiten weißen Box Schluss, da nur ein Samen gekeimt hat! Trotzdem hier einmal der Vergleich des einen Keimlings, der mit 8 LEDs deutlich besser aussieht, als seine Vorgänger mit 2 LEDs. Von letzteren gibt es allerdings kein Foto mit diesem Alter. Mittig steht ein gleichaltriger Keimling der "roten" und rechts einer der "blauen" Box. Ich habe mich bemüht, die Fotos auf den gleichen Maßstab zu bringen.

Ob man aus diesem einen Keimling schon folgern kann, dass (warm-)weißes Licht für größere Pflanzen sorgt, bleibt abzuwarten. Ich werde noch einen dritten und letzten Versuch in diesem Jahr mit dem weißen Licht machen. Dieses Mal werden die Samen nur 23 Grad Erdtemperatur bekommen und nicht 30 Grad. Außerdem weiche ich sie einen Tag in 28 Grad warmem Wasser ein. Vielleicht hilft das!

2015 (zum ersten Mal die „Wunder-LEDs“ im Einsatz):



Ein **drittes** Häuschen wird ganz neu nach aktueller Chilianzuchtanleitung mit getrennten Stromkreisen für weiße und blaue LEDs erstellt. Dazu kaufe ich die Luxeon- und Seoul-LEDs plus Aluschienen und nutze ein vorhandenes 10Watt-Netzteil für beide Stromkreise und zwei vorhandene Lüfter.

6	Stück	*) Luxeon Rebel LXML PR01 0500, royalblau, 520mW, mit Platine (Star)	Luxeon	LEDs.de	5,00	30,00
4	Stück	*) Seoul Z-LED P4, weiß, 240lm, mit Platine (Star)	Luxeon	LEDs.de	6,00	24,00

2015 habe ich die in der Liste genannten "LUXEON Rebel LXML PR01 0500, royalblau, 520mW, mit Platine (Star)" und "Seoul Z-LED P4, weiß, 240lm, mit Platine (Star)" problemlos genutzt. Trotz des höheren Preises ersetzen sie die Winger-LEDs in der Materialliste, da bei mir Sicherheit vor Preis kommt, solange es bezahlbar ist.

*****

Meine Empfehlung auf Grund dieses Experiments (Stand April 2020)

Dunkel-Rote LEDs sind nichts für die Anzucht von Keimlingen aus Samen! Dass es für die Blütenbildung hilfreich ist, ist bekannt und für mich stimmig.

Dunkel-Blaue LEDs sind für die Anzucht von Keimlingen aus Samen zwar genau richtig, aber nicht ausschließlich, da die Keimlinge dann extrem kleinwüchsig sind und sich dieses später nur selten ändert.

Sonnenlicht ist sicherlich am besten, ist aber im deutschen Frühjahr zu schwach für die Anzucht.

Aus diesem und den darüberstehenden Aussagen ergibt sich, dass eine Mischung aus weißem und blauem Licht für das Wachstum am besten ist. Dieses Experiment hat zwar noch keine Ergebnisse zur genaueren Lichtfarbenzusammensetzung erbracht, aber aus meinen bisherigen Erfahrungen, besonders aus 2020 mit der „Wunder-Box“, komme ich zu der folgenden Ergebnis für die genutzten 20 mm x 30 mm innen verspiegelten Mini-Anzuchtboxen. Dabei gehe ich davon aus, dass ich aus der Effizienz (lm/W) Lumen errechnen kann.

Die „Wunder-LEDs“: blau; 465 nm; 35 lm; 120° und pur-weiß; 105 lm; 6000 K; 120°.

Leider werden die dunkelblauen LEDs heutzutage nicht mehr in Lumen angegeben und von der blauen „Wunder-LED“ liegt mir nur dieser Wert vor. Wie kann man das umrechen? Ganz einfach? Aus meiner Sicht nicht! Wenn ich zwei baugleiche aktuelle OSRAM-SSL80-LEDs ansehe, eine mit 6000K und 130 lm und die gleich in blau mit 451 nm, 500 mW und 46% lm/W Effektivität, so wäre das ein Verhältnis von 130 lm (weiß) zu 230 lm (blau), also 1:1,77. Zu Zeiten der „Wunder-LEDs“ war das Verhältnis aber 105 lm (weiß) zu 35 lm (blau), also 1:0,33! Ich kann nicht glauben, dass sich in rund 5 Jahren dermaßen viel an der Technik der blauen LEDs verbessert hat! Aber irgendwann bin ich auf einer Seite von Cree gelandet

http://pct.cree.com/dt/index.html

und glaube daraus zu erkennen, dass die Umrechnung wirklich so einfach ist. Außerdem habe ich dort festgestellt, dass das Verhältnis von Lumen zur „Strahlungsleistung“ bei blauen und cool-weißen LEDs immer ziemlich gleich ist, nämlich 1:3! Und noch etwas hat mir die Seite gebracht: die Erkenntnis, dass die **dunkelblauen LEDs ungefähr dreimal mehr Lumen haben, als die weißen LEDs!** Wenn es also vor 5 Jahren umgekehrt war, ist es kein Wunder, dass die Keimlinge neuerdings langsamer wachsen, da es nun fast 6-fache blaue LED-Leistung mehr gibt, als früher!

Wenn man die „Wunder-Box“ an Hand der Lumen darstellt, wäre es so: **blau 140 lm und weiß 630 lm**.

Die Anzahl der blauen LEDs wäre dann nur noch 1 mittig in der Haube mit ca. 220 lm und möglichst großem Winkel, welche aber fast unmöglich zu beschaffen ist. Dazu würden dann 8 weiße LEDs mit ca. 120 lm passen, um das Verhältnis von 1:4,5 wenigstens ungefähr hinzubekommen.

Dabei kommt mir die Idee, nur noch weiße LEDs zu nutzen, die mindestens 6500K haben und damit etwas mehr Anteile von dunkelblauem Licht haben. 10 Stück sollten ausreichen! Das wird ein Versuch für das nächste Jahr!

Ungetestet, nächstes Jahr bei mir in Gebrauch und meine Empfehlung:

6x „6x Samsung LM301B auf Oktagon Platine in 6500K“,

die bei 120° mit wahnsinnigen 191 lm angegeben sind, also 1146 lm pro Box bei nur 6 LEDs! Für 2,50 Euro pro LED eine Supersache!

05.04.2020 – SpassAmHobby.de