

Assimilationsbelichtung mit LED hat Auswirkungen auf das Wachstum von Hedera helix

Die Ergebnisse – kurzgefasst

Durch die Belichtung der Hedera mit LED einzelner Spektralfarben oder einer Mischung aus diesen, konnte ein kompakterer Wuchs erzielt werden im Vergleich zur Belichtung mit Natriumdampf-Hochdrucklampen. Dies zeigte sich in Trieblänge und Frischmasse der Pflanzen. Aber auch der Habitus veränderte sich je nach Belichtungsvariante. Hedera, die mit reinem Hellrot (660 nm) belichtet wurden, zeigten einen wesentlich aufrechteren Wuchs.

Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Es stellt sich immer wieder die Frage: Kann die Assimilationsbelichtung mit Natriumdampf-Hochdrucklampen durch LED einzelner Spektralfarben oder einer Mischung dieser ersetzt werden und welchen Effekt hat das auf das Pflanzenwachstum? Kann die Belichtung mit monochromatischem Licht zusätzlich das Wachstum hemmen, sodass weniger Hemmstoffe eingesetzt werden müssen?

Ergebnisse im Detail

Im Winter 2016/17 wurden vier verschiedene Belichtungsvarianten als Assimilationsbelichtung für *Hedera* getestet. Dabei wurde die herkömmliche Natriumdampf-Hochdrucklampe mit verschiedenen LED-Varianten verglichen. Für die LED-Belichtung wurden die Varianten Hellrot (660 nm), Hellrot (660 nm) und Blau (440 nm) (Verhältnis 1:1) und Hellrot (660 nm), Blau (440 nm) und Weiß (4000 K) (Verhältnis 1:1:1) gewählt. Die Intensität der Belichtung lag bei durchschnittlich $65 \mu\text{mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$. Belichtet wurde für 12 Stunden am Tag in den Zeiträumen 6-12 Uhr und 16-22 Uhr.

Um die Beeinflussung des Wachstums von *Hedera* durch die verschiedenen Belichtungen beschreiben zu können, wurde die Trieblänge als ein Parameter aufgenommen. Hierbei wurden die drei längsten Triebe pro Topf gemessen und gemittelt. Die Ergebnisse zeigen, dass die Pflanzen der Sorte 'Pittsburgh' unter Natriumdampf-Hochdrucklampen die längsten Triebe entwickelten (Abb. 2). Die Belichtung mit Hellrot bewirkte, wie auch in vorherigen Versuchen beobachtet werden konnte, eine Hemmung des Streckungswachstums der Triebe im Vergleich zu den anderen Varianten. Eine Beimischung von Blau und Weiß zur Belichtung bewirkt eine Streckung der Triebe verglichen mit der reinen Hellrotbelichtung. Dementsprechend nimmt die Trieblänge mit abnehmendem Anteil an Hellrot in der LED-Belichtung zu.

Assimilationsbelichtung mit LED hat Auswirkungen auf das Wachstum von *Hedera helix*

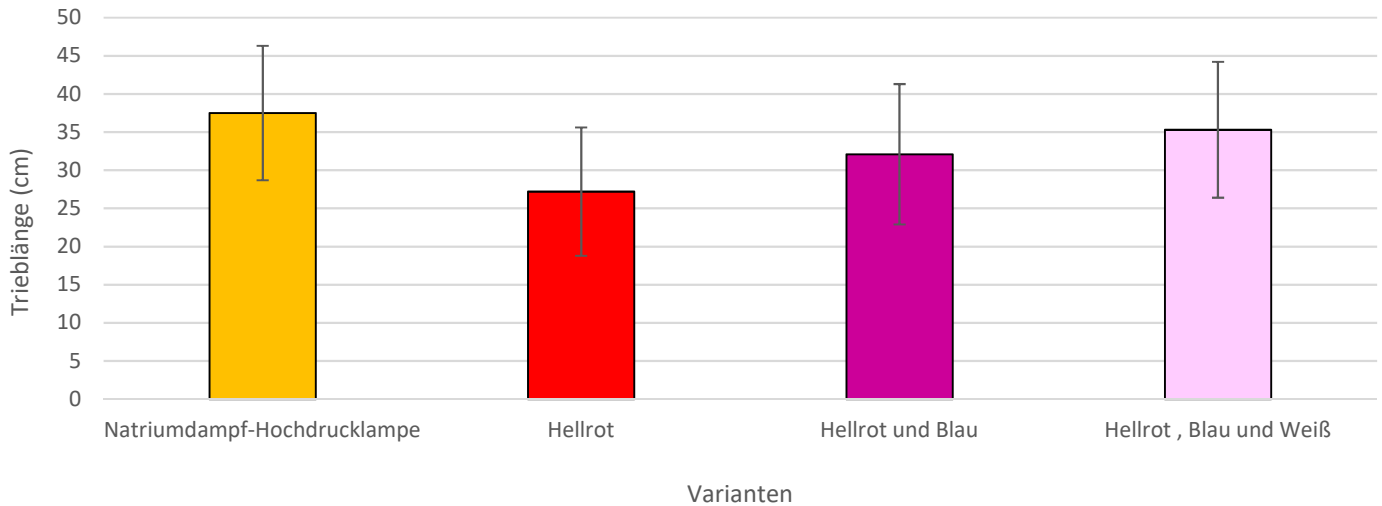


Abb. 1: Einfluss verschiedener Belichtungsvarianten auf die Trieblänge (Mittelwerte und STABW, n=180) von *Hedera helix* 'Pittsburgh' zu Versuchsende.

Während des Versuchs wurde beobachtet, dass die Pflanzen unter der reinen Hellrotbelichtung in die Höhe wuchsen und ihre Blattoberseiten zur Nachbarvariante (Hellrot und Blau) ausrichteten. Um diese Beobachtung zu charakterisieren, wurde der Parameter „Pflanzenhöhe“ aufgenommen. Dabei zeigt sich, dass unter Natriumdampf-Hochdrucklampen die Pflanzen am höchsten gewachsen sind (Abb. 2). Auch die Pflanzen unter reiner Hellrotbelichtung zeigen hohe Pflanzenhöhen im Vergleich zu den anderen LED-Varianten. Tendenziell ist zu sehen, dass mit abnehmendem Anteil an Hellrot in der LED-Belichtung die Höhe der Pflanzen ebenfalls abnimmt.

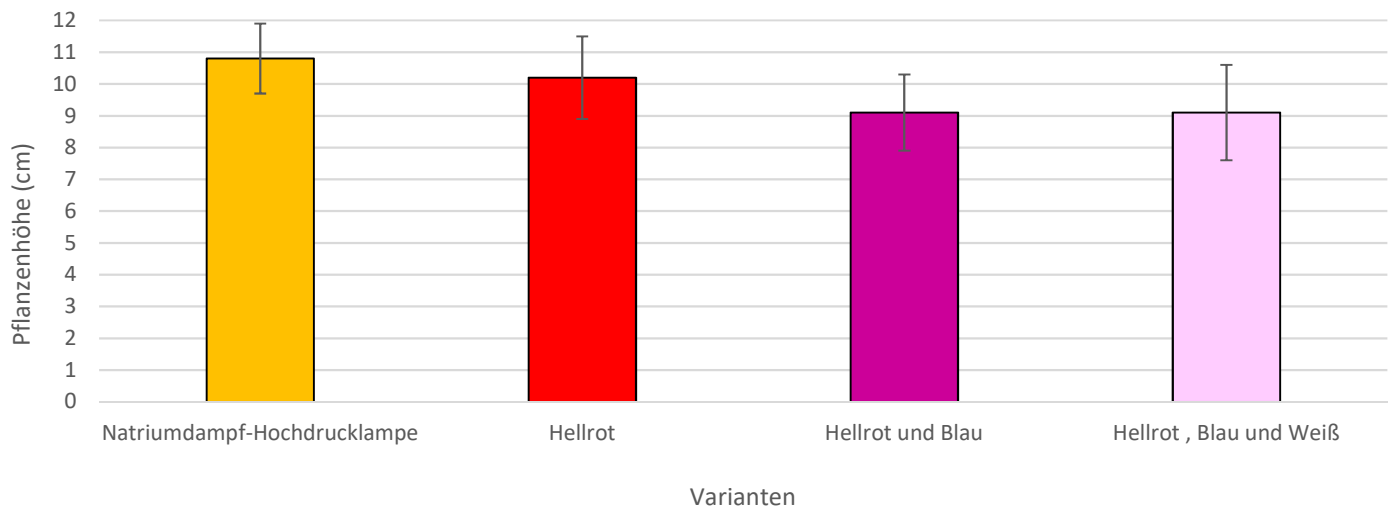


Abb. 2: Einfluss verschiedener Belichtungsvarianten auf die Pflanzenhöhe (Mittelwerte und STABW, n=60) von *Hedera helix* 'Pittsburgh' zu Versuchsende.

Assimilationsbelichtung mit LED hat Auswirkungen auf das Wachstum von *Hedera helix*

Für die genauere Charakterisierung der hemmenden Wirkung der Belichtung mit hellroten LED wurde zudem die durchschnittliche Internodienlänge begutachtet. Es zeigt sich, dass die verschiedenen Belichtungen nur Einfluss auf die Streckung der Internodien hatten (Tab. 1), denn die Anzahl der Nodien war in allen Varianten gleich (Daten nicht gezeigt).

Auch für den Parameter Frischmasse gilt: Bei Belichtung mit Natriumdampf-Hochdrucklampen bildeten die Pflanzen die meiste Frischmasse (Tab. 1). Die Pflanzen der LED-Varianten bildeten deutlich weniger Frischmasse. Dabei ist zu beobachten, dass die Pflanzen in den Varianten „Hellrot“ und „Hellrot und Blau“ ähnlich geringe Werte für die Frischmasse zeigen, während die Beimischung von Weiß eine leichte Erhöhung der Frischmasse bewirkte.

Die Ergebnisse der gemessenen Parameter sind auch anhand der Fotos zu Versuchsende erkennbar. Durch die Zusammenstellung von jeweils fünf Pflanzen pro Variante soll gezeigt werden, wie sich der Habitus der Pflanzen durch die jeweilige Belichtung veränderte.

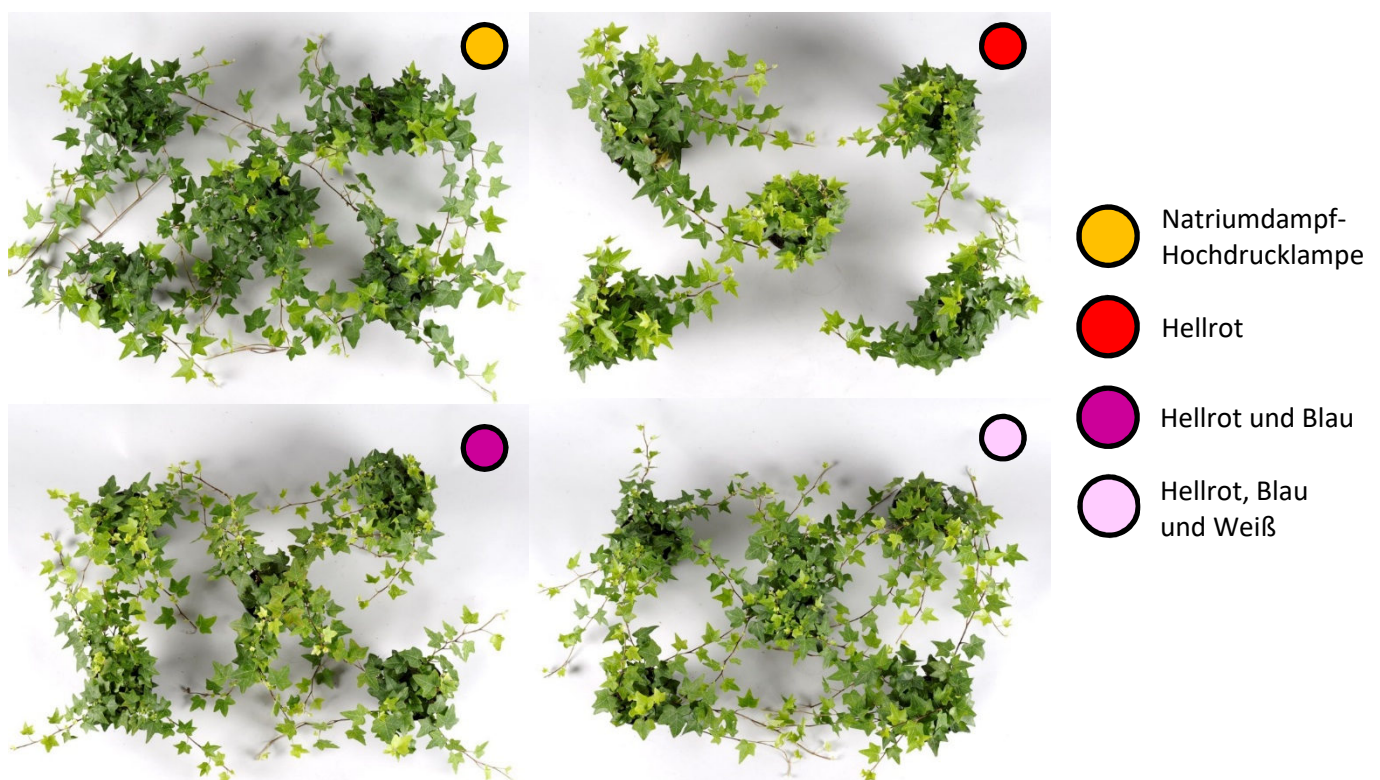


Abb. 3: *Hedera helix* der Sorte 'Pittsburgh' nach Belichtung mit verschiedenen Lampentypen zu Versuchsende.

Dass über alle Parameter die Natriumdampf-Hochdrucklampen-Variante die höchsten Werte zeigt, ist wahrscheinlich auf die höhere Temperatur unter den Natriumdampf-Hochdrucklampen

Assimilationsbelichtung mit LED hat Auswirkungen auf das Wachstum von *Hedera helix*

zurückzuführen. Diese Wärmeentwicklung über dem Pflanzenbestand findet bei LED-Belichtung nicht statt.

Tab. 1: Einfluss verschiedener Belichtungsvarianten auf die durchschnittliche Internodienlänge (Mittelwerte und STABW, n=180) und die Frischmasse pro Topf (Mittelwerte und STABW, n=60) von *Hedera helix* 'Pittsburgh' zu Versuchsende.

Variante	durchschnittl. Internodienlänge (cm)		Frischmasse (g) pro Topf	
	Mittelwert	STABW	Mittelwert	STABW
Natriumdampf-Hochdrucklampe	2,38	0,67	28,8	5,5
Hellrot	1,77	0,60	20,7	5,9
Hellrot und Blau	2,00	0,65	20,5	5,5
Hellrot, Blau und Weiß	2,23	0,77	23,2	5,6

In diesem Versuch wurden neben der Sorte 'Pittsburgh' auch die Sorten 'Glacier', 'Gold Child' und 'Mint Kolibri' getestet. Da alle Sorten bei den oben genannten Parametern ähnlich reagierten, sind die Ergebnisse anhand der Sorte Pittsburgh beschrieben.

Es ist bekannt, dass Licht einzelner Spektralbereiche die Menge an Farb- und Inhaltsstoffe von Pflanzen beeinflussen kann. Besonders bekannt ist dabei die Förderung der Produktion von Anthocyanen durch blaues Licht und UV-Strahlung.



Abb. 4: Vergleich der Zonierung und Farbgebung der Blätter von *Hedera helix* 'Glacier' nach Belichtung mit verschiedenen Lampentypen zu Versuchsende. Erklärung der Belichtungsvarianten siehe Legende von Abb. 3.

Assimilationsbelichtung mit LED hat Auswirkungen auf das Wachstum von Hedera helix

Auch dieser Aspekt sollte innerhalb des Versuches überprüft werden. Dazu wurden zum Ende des Versuches Bilder der buntlaubigen Sorten gegenübergestellt und die Zonierungen verglichen. Wie am Beispiel der Sorte 'Glacier' (Abb. 4) zu erkennen ist, konnte keine Veränderung der Zonierung bzw. Farbgebung an den Blättern beobachtet werden.

Kultur- und Versuchshinweise

Sorten:	'Pittsburgh', 'Glacier', 'Gold Child' und 'Mint Kolibri' (Hedera Lüske)
Pflanzenmaterial:	Rohware (9-11 Stecklinge/Topf) im 10,5 cm Topf, 4 Wochen vorkultiviert
Versuchsbeginn:	KW 50/2016
Düngung:	Bewässerungsdüngung mit 0,8 g/l 15-10-15 MND und CO ₂ während der Belichtung
Belichtung:	KW 50/2016-7/2017 wie im Text beschrieben für 12 Stunden pro Tag (6-12 Uhr und 16-22 Uhr)

Kritische Anmerkungen

In Vorbereitung auf die LED-Versuche wurden die eventuellen gegenseitige Beeinflussungen der Belichtungsvarianten überprüft. Dabei wurde festgestellt, dass in den Randbereichen (20 cm Abstand zur nächsten Belichtungsvariante) neben der Belichtungsvariante maximal 4 $\mu\text{mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ dieser Belichtung mit einem PAR-Sensor messbar sind. Trotzdem konnte beobachtet werden, dass alle Pflanzen unter der reinen Hellrot-Belichtung die Blattoberseiten zur Nachbarvariante (Hellrot und Blau) ausrichteten. Ob dies an fehlendem Blau in der Belichtung lag oder ob es noch andere Gründe dafür gibt, können wir nicht beantworten.

Fotos: Landwirtschaftskammer Niedersachsen, LVG Ahlem (Annette Pilz/Ira Nordmeier)