

## **Blau LED-Belichtung führt bei *Anemone coronaria* als Topfpflanze zu einem kompakten Wuchs und erhöht die Qualität der Blütenstiele**

### **Die Ergebnisse – kurzgefasst**

Bei *Anemone coronaria* führte eine Belichtung im blauen Wellenlängenbereich (440 nm) zu einem kompakteren Wuchs im Vergleich zur unbelichteten Kontrolle und zu einer Belichtung im roten Wellenlängenbereich (660 nm). Die Ausprägung dieses Effekts hing von der Lichtstärke ab. Rote Belichtung kann die Blütenstielanzahl fördern. Allerdings ist deren Qualität unter blauem Licht höher als unter rotem Licht.

### **Versuchsfrage und Versuchshintergrund**

Von Öffentlichkeit und Handel werden eine nachhaltige Produktion und eine Reduzierung der Pflanzenschutzwirkstoffe inkl. Hemmstoffe gefordert. Die Produktion von *Anemone coronaria* erfordert für die Gewährleistung eines ausgewogenen Topf-Pflanzen-Verhältnisses und einer guten Verkaufsqualität eine regelmäßige Behandlung mit Hemmstoffen. Diese können allerdings zu einer Blattschädigung und zur Blühverzögerung führen. In vorangegangenen Versuchen konnte eine kulturabhängige wuchsregulierende Wirkung durch die Belichtung mit 660 nm (Rot) oder 440 nm (Blau) erzielt sowie der Einfluss der Lichtstärke gezeigt werden. In diesem Versuch mit *Anemone coronaria* sollten daher unterschiedliche Lichtstrategien zur Reduzierung des Längenwachstums getestet werden.

Verschiedene Sorten von *Anemone coronaria* wurden von Oktober 2017 (KW 42) bis März 2018 (KW 11) unter verschiedenen LED-Belichtungsstrategien als Assimilationsbelichtung mit einer Pflanze pro Topf kultivierte. Im Versuch befanden sich die Sorten 'Animo Blue', 'Animo Pastel Blue', 'Animo Double Scarlet', 'Animo Scarlet' und 'Animo White' von Volmary. Die LED-Belichtungsstrategien umfassen die Belichtung mit 660 nm (Rot) oder 440 nm (Blau). Zusätzlich wurde jeweils in zwei unterschiedlichen Lichtintensitäten von  $\emptyset 40 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$  oder  $\emptyset 80 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$  belichtet. Die Belichtung erfolgte tageslängenabhängig von 30 min vor Sonnenaufgang bis 30 min nach Sonnenuntergang und unter einem Einstrahlungswert im Gewächshaus von  $400 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ , welcher während dem Versuchszeitraum nicht überschritten wurde. Als Vergleichsvariante diente eine unbelichtete Kontrolle in dreifacher Wiederholung. Jede LED-Belichtungsvariante wurde zweifach wiederholt.

Die wachstumsregulierende Wirkung der jeweiligen Belichtungsstrategien wurde anhand des Laubkranzdurchmessers, der Länge des längsten Blattstiels, sowie der Länge und der Durchmesser der Blütenstiele (Dicke der Blütenstiele als Qualitätsmerkmal bei Schnittware) beurteilt. Die Blütenstielparameter geöffneter Blüten wurden fortlaufend von Ende Januar 2018 bis zum Versuchsende im März 2018 an fünf Terminen (22.1., 6.2., 16.2., 26.2., 7.3.) erfasst. An den vier letzteren Terminen wurde zusätzlich deren Wuchsform (gerade, leicht gebogen, krumm, liegend) qualitativ beurteilt. Pro Sorte wurden in der dreifach wiederholten Kontrolle 16 bis 24 Pflanzen ausgewertet und in den zweifach wiederholten Belichtungsvarianten 12 bis 16 Pflanzen.

## **Blau LED-Belichtung führt bei *Anemone coronaria* als Topfpflanze zu einem kompakten Wuchs und erhöht die Qualität der Blütenstiele**

### **Ergebnisse im Detail**

Generell führten die Belichtung mit roten LEDs zu größeren Durchmessern des Laubkranzes und die Belichtung mit blauen LEDs zur Reduktion der Blattstiellänge im Vergleich zur unbelichteten Kontrollvariante (Abbildung 1, Abbildung 2). Der Effekt auf die Blattstiellänge war bei allen Sorten und der Effekt auf den Laubkranzdurchmesser bei den Sorten 'Animo Blue', 'Animo Pastel Blue' und 'Animo Double Scarlet' unter der Belichtung mit  $80 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$  stärker ausgeprägt als unter der Belichtung mit  $40 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ . Dies führte sortenabhängig zu einer Erhöhung des Laubkranzdurchmessers um 17 – 39 % (4,4 – 9,5 cm) und zu einer Reduktion der maximalen Blattstiellänge um 13 – 43 % (1,7 – 6,4 cm). 'Animo Double Scarlet' reagierte dabei am stärksten auf die rote LED-Belichtung mit  $80 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$  und 'Animo Blue' sowie 'Animo Double Scarlet' am schwächsten auf die blaue LED-Belichtung mit  $40 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ .

Im Allgemeinen hatte die Zusatzbelichtung eine Erhöhung der pro Topf gebildeten Blütenstiele zur Folge (50 – 150 %). Der Einfluss der Lichtfarbe und Lichtstärke war hierbei stark von der Sorte abhängig (Abbildung 1). Bei 'Animo Blue' und 'Animo Pastel Blue' konnte tendenziell eine Zunahme der Blütenstielanzahl von blauer zu roter LED-Belichtung und von  $40 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$  zu  $80 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$  beobachtet werden, wobei sich allerdings nur die rote Belichtung mit  $40 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$  und  $80 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$  und die blaue Belichtung mit  $80 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$  statistisch nachweisbar von der unbelichteten Kontrollvariante unterschieden, aber gleichzeitig der blauen Belichtung mit  $40 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$  ähnelten. 'Animo White' reagierte unabhängig von der Lichtfarbe und Lichtstärke mit einer Erhöhung der Blütenstielanzahl. 'Animo Double Scarlet' reagierte am empfindlichsten von allen Sorten auf die starke Belichtung in Rot.

Der Einfluss der LED-Belichtung auf die Länge der Blütenstiel war ähnlich wie der auf die Länge der Blattstiele. Mit der Ausnahme von 'Animo Double Scarlet' führte die blaue LED-Belichtung zu einer Hemmung des Blütenstielwachstums von 16 – 48 %. Wobei der Einfluss von  $80 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$  stärker wie der von  $40 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$  war. Dahingegen wies 'Animo Double Scarlet' in der unbelichteten Kontrolle die kürzesten Blütenstiele auf.

Aus dem Einfluss der Zusatzbelichtung auf die Blütenstieldurchmesser ließ sich kein einheitliches Muster ableiten (Abbildung 1). Der einzig einheitliche und sortenunabhängige Effekt zeigte sich in der signifikanten Zunahme des Blütenstieldurchmessers unter der starken roten LED-Belichtung im Vergleich zur unbelichteten Kontrollvariante.

Insgesamt konnten an den Bonituren am 6.2., 16.2., 26.2. und 7.3. in der roten LED-Belichtungsvariante mit  $80 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ , unberücksichtigt von der Sorte, die meisten Blütenstiele mit geöffneten Blüten pro Parzelle gezählt werden (Abbildung 3). Bei Berücksichtigung derer Qualität zeigte sich dagegen, dass die meisten Blütenstände in dieser Belichtungsvariante eine sehr geringe Qualität (ungerade, lange Stiele mit mangelnder Standfestigkeit) aufwiesen. In der blauen Belichtungsvariante mit  $40 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$  hatten die meisten Blütenstände eine hohe Qualität.

**Blau LED-Belichtung führt bei *Anemone coronaria* als Topfpflanze zu einem kompakten Wuchs und erhöht die Qualität der Blütenstiele**

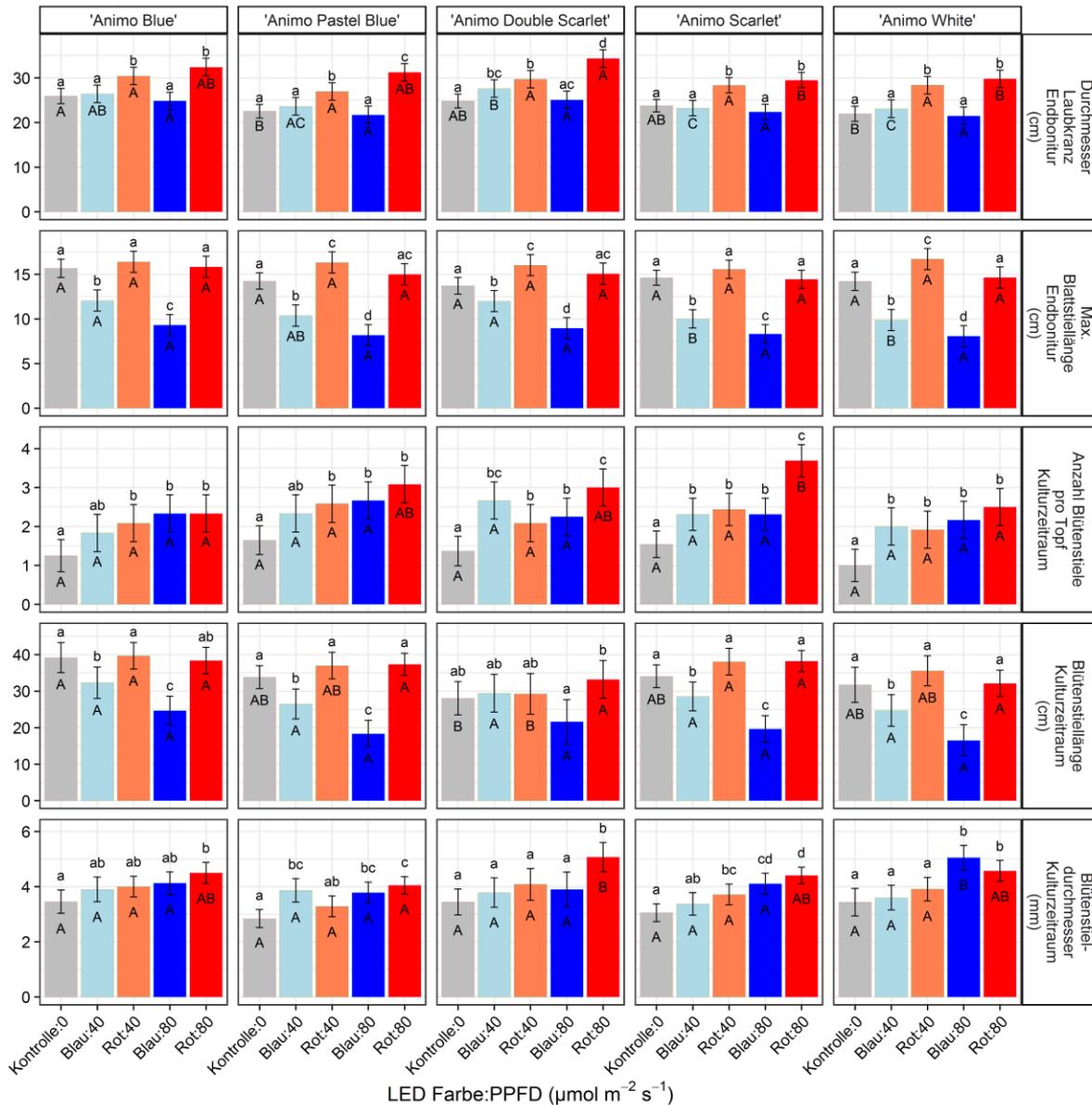


Abbildung 1. Boniturparameter zur Beurteilung der wachstumsregulierenden Wirkung von roter und blauer LED-Assimilationsbelichtung in unterschiedlicher Intensität auf die *Anemone coronaria* Sorten 'Animo Blue', 'Animo Pastel Blue', 'Animo Double Scarlet', 'Animo Scarlet' und 'Animo White'. Der Durchmesser des Laubkranzes und die maximale Blattstielänge wurden zur Endbonitur am 7.3.2018 erfasst. Die Anzahl der Blütenstiele, mittlere Blütenstielänge und mittlerer Blütenstieldurchmesser entsprechen den gesammelten Werten von fünf Boniturterminen von Ende Januar bis zum Versuchsende (22.1., 6.2., 16.2., 26.2., 7.3.). Unterschiedliche Kleinbuchstaben zeigen signifikante Unterschiede zwischen den Belichtungsvarianten innerhalb einer Sorte an. Verschiedene Großbuchstaben verweisen auf eine signifikant unterschiedliche Sortenreaktion in der jeweiligen Belichtungsvariante.

**Blaue LED-Belichtung führt bei *Anemone coronaria* als Topfpflanze zu einem kompakten Wuchs und erhöht die Qualität der Blütenstiele**

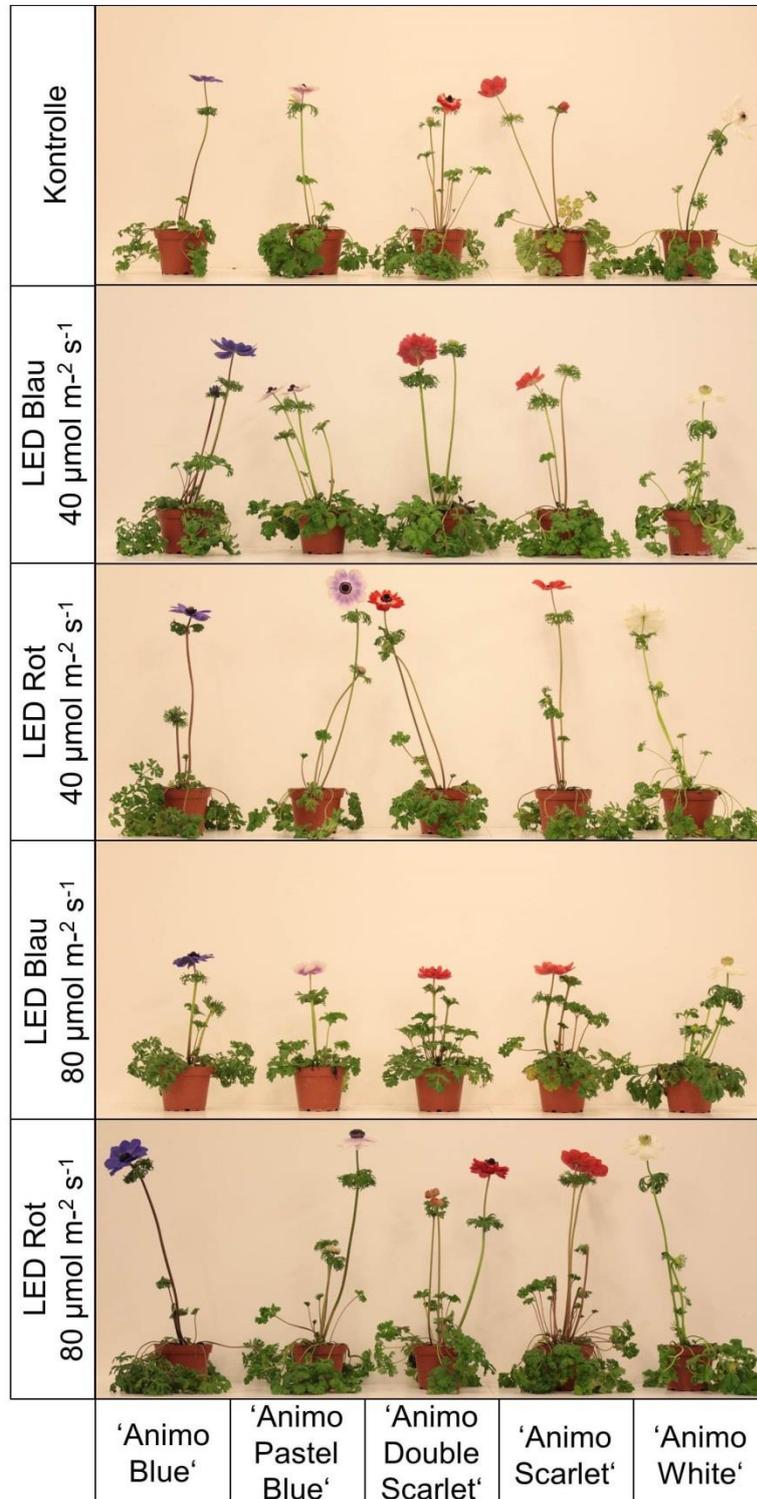


Abbildung 2: Vergleich des Wachstums der *Anemone coronaria* Sorten unter verschiedenen LED-Belichtungsvarianten.

**Blau LED-Belichtung führt bei *Anemone coronaria* als Topfpflanze zu einem kompakten Wuchs und erhöht die Qualität der Blütenstiele**

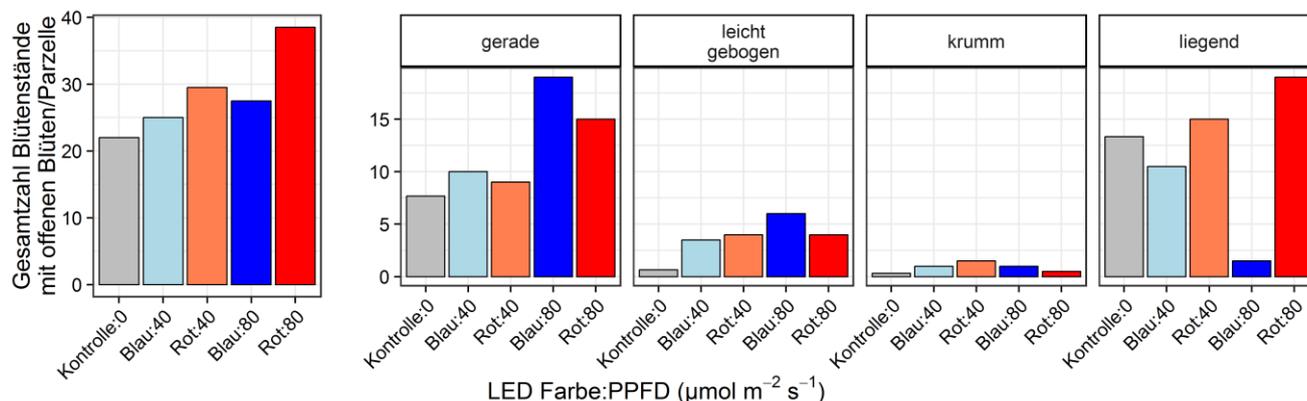


Abbildung 3: Gesamtanzahl der am 6.2., 16.2., 26.2., und 7.3. bonitierten Blütenstiele mit geöffneten Blüten und deren Verteilung auf unterschiedliche Qualitätsklassen (gerade, leicht gebogen, krumm, liegend).

**Kultur- und Versuchshinweise**

- Sorten: 'Animo Blue', 'Animo Pastel Blue', 'Animo Double Scarlet', 'Animo Scarlet', 'Animo White' (Volmary)
- Kulturzeitraum: KW 42 – KW 11
- Topfen: KW 42 in 11-cm-Töpfe; ED 63 pH, Eisen (Einheitserdewerk Patzer, Sinntal-Jossa)
- Pflanzen ( $\text{m}^2$ ): zunächst Topf an Topf mit 81 Pflanzen/ $\text{m}^2$ , nach Rücken ca. 30 Pflanzen/ $\text{m}^2$
- Temperatur: KW 42 und 43: HT 12/12 °C T/N, LT 14/14 °C T/N  
ab KW 44: HT 6/6 °C T/N, LT 8/8 °C T/N
- Düngebeginn: Langzeitdünger in Substrat, Bewässerungsdünger drei Wochen nach Topfen
- Dünger: 3 g/l Osmocote Exact 5-6 M Langzeitdünger (ICL Fertilizer, Nordhorn)  
0.1 % Bewässerungsdüngung mit Fertyl 3 Mega (Planta Düngemittel GmbH, Regenstauf)
- Belichtung: 30 min vor Sonnenaufgang bis 30 min nach Sonnenuntergang  
Einstrahlung unter  $400 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$  im inneren des Gewächshauses  
LED Rot 660 nm ( $\varnothing$  40 bzw. 80  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ )  
LED Blau 440 nm ( $\varnothing$  40 bzw. 80  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ )
- Schattierung: 40 Klx bis eine Woche nach Topfen
- Hemmstoffe: keine