

Niedrige CO₂-Gehalte können an strahlungsreichen Tagen das Wachstum im Öko-Gewächshaus begrenzen

Die Ergebnisse – kurzgefasst

Im Gemüsebauversuchsbetrieb Bamberg der Bayerischen Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau wurde 2019 der CO₂-Gehalt der Luft in einem geheizten Gewächshaus mit dem in einem unbeheizten Folientunnel verglichen. Die Messwerte zeigten für das Gewächshaus Defizite in der CO₂-Versorgung der Pflanzen auf. Im Tagesverlauf sinkt der CO₂-Gehalt auf 250 bis 200 ppm ab, während im Folientunnel der Gehalt analog zur Außenluft bei rund 400 ppm stabil war. Um Ertragseinbußen zu vermeiden, sollte auf ausreichenden Luftwechsel geachtet werden.

Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Im konventionellen erdungebunden Fruchtgemüseanbau ist das Zudosieren von Kohlendioxid zur Gewächshausluft eine übliche Kulturmaßnahme, da der durch die Photosynthese im Gewächshaus sinkende CO₂-Gehalt zum begrenzenden Wachstumsfaktor werden kann. Im ökologischen Anbau wird darauf meist verzichtet, weil durch die Aktivität des Bodenlebens CO₂ frei wird. Es soll festgestellt werden, ob die CO₂-Werte im Gewächshaus ausreichend sind, und ob sie sich von den Werten im ungeheizten Folientunnel unterscheiden.

Ergebnisse im Detail

Im Gemüsebauversuchsbetrieb Bamberg wird das Gewächshausklima mit einer RAM-Klimasteuerung gesteuert und aufgezeichnet. In den in unmittelbarer Nachbarschaft stehenden Folientunnel kann das Innenklima nur über die Türen und die einfache Lüftung durch das Hochziehen der Folie an den Seiten beeinflusst werden. Im Jahr 2018 war sowohl eine Glaskabine als auch ein Folientunnel mit Tomaten belegt. Es wurden mit den gleichen Sorten und Unterlagen in einer annähernd gleichen Kulturdauer im Folientunnel 35 bis 47 % höhere Erträge erzielt als im Gewächshaus. Bei der Ursachensuche kam unter anderem auch der Kohlendioxidgehalt der Innenraumluft ins Blickfeld. Daraufhin wurden in den folgenden Jahren die Folientunnel mit Messtechnik ausgestattet, um Beobachtungen zu diesem Thema 2019 möglich zu machen.

Betrachtet man Tagesverläufe in beiden Kulturräumen im Vergleich, so zeigte sich im Glashaus ein Absinken des CO₂-Gehaltes in der strahlungsreichen Zeit auf Werte zwischen 200 und 300 ppm (Abbildung 1). In der Nacht stiegen sie auf 600 bis 700 ppm an. Im Folientunnel wurde im gesamten Verlauf von 24 h ein Wert von um 400 ppm gemessen, also der Gehalt der Außenluft.

Die höheren Werte im Glashaus bei Nacht können pflanzenbaulich praktisch nicht ausgenutzt werden. Zur weiteren Betrachtung wurden nun die um 12 Uhr mittags gemessenen Werte zugrunde gelegt (Abbildung 2). Lediglich an fünf Tagen im Mai lag um 12 Uhr der Kohlendioxidgehalt in der Raumluft im Gewächshaus höher als im Folientunnel. Diese fünf Tage waren bedeckt und kühl (Tabelle 1), die Photosyntheseleistung der Pflanzen also niedrig. Die Monate Juni und Juli zeigen das gleiche Bild. Im Juni 2019 war an einem Tag, im Juli an drei Tagen im Gewächshaus um 12 Uhr mittags ein höherer Wert als im Folientunnel.

Niedrige CO₂-Gehalte können an strahlungsreichen Tagen das Wachstum im Öko-Gewächshaus begrenzen

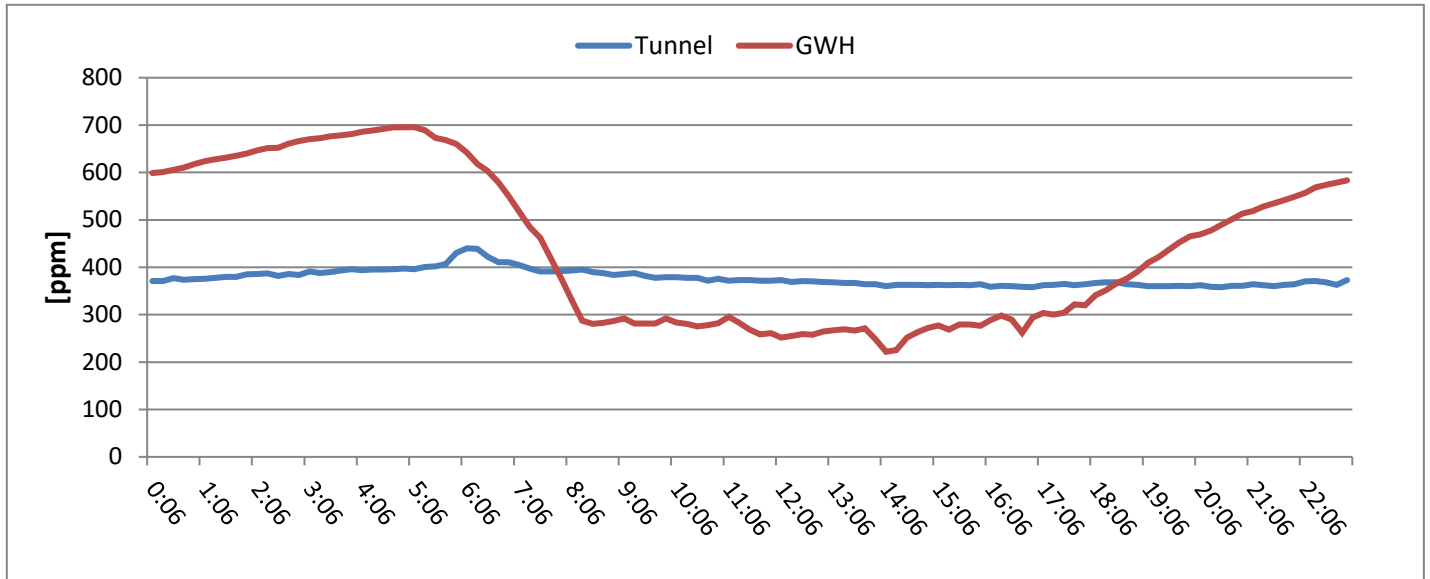


Abbildung 1: CO₂-Gehalt der Luft im Tagesverlauf am 03.07.2019

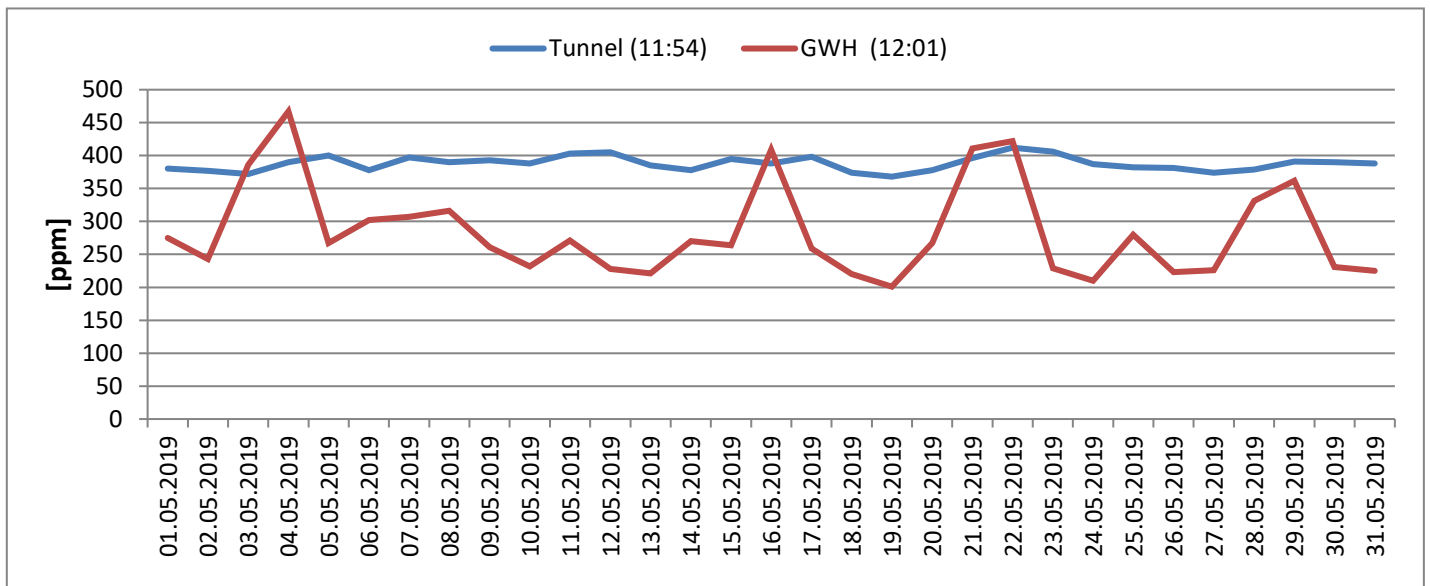


Abbildung 2: CO₂-Gehalt der Luft im Folientunnel und im Gewächshaus zur Tagesmitte im Mai 2019

Niedrige CO₂-Gehalte können an strahlungsreichen Tagen das Wachstum im Öko-Gewächshaus begrenzen

Mai 2019	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Tmax (°C)	18	19	17	9	10	11	14	15	15	17	17	15	15	13	12	10	20	23	24	20	17	16	20	24	23	23	23	16	16	21	24
Tmin (°C)	0	3	3	-1	-2	-3	-1	0	7	6	7	6	0	-1	-1	7	8	4	6	11	13	6	6	5	9	8	8	8	5	3	10
Sonnenscheindauer (h)	3	9	2	0	4	2	4	1	1	6	2	8	14	8	4	0	7	11	8	0	0	0	9	11	5	10	11	0	3	9	3

Tabelle1: Maximum- und Minimumtemperatur in °C und Sonnenscheindauer in Stunden im Mai 2019

Der August 2019 als durchgehend warmer und sonniger Monat lässt eine ständige Lücke von 150 ppm zwischen den beiden Kulturräumen (Abbildung 3).

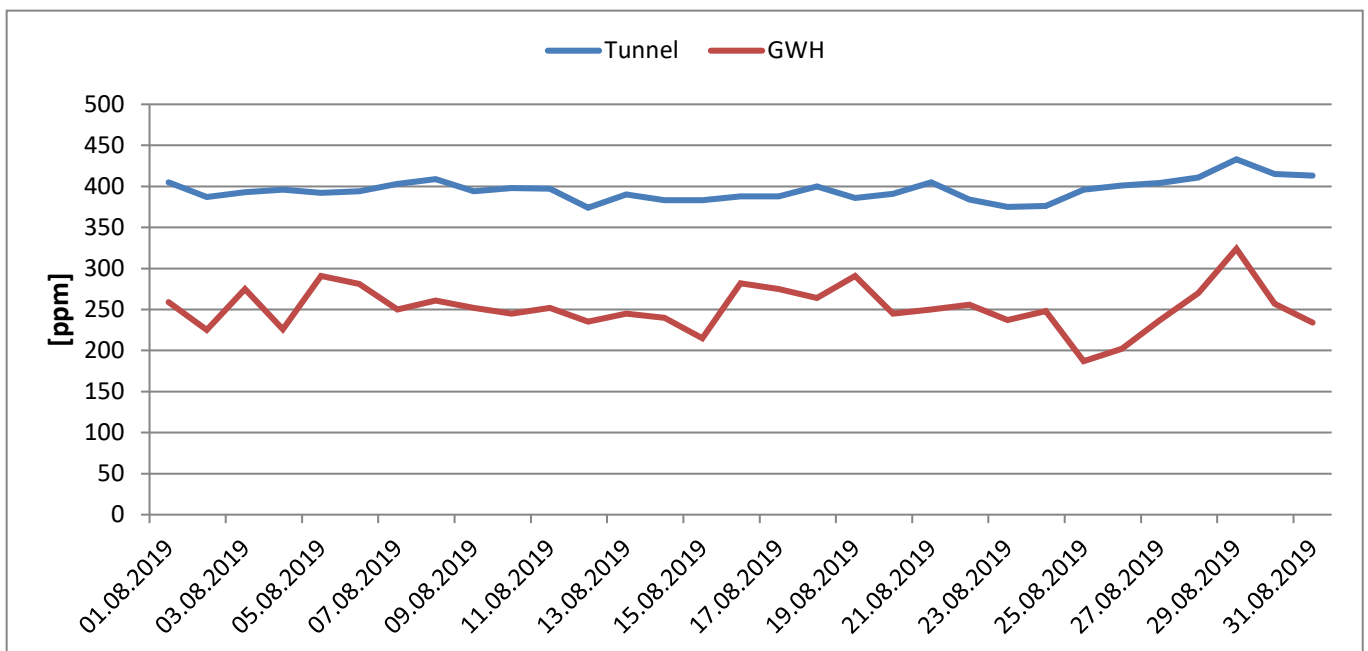


Abbildung 3: CO₂-Gehalt in der Luft im Folientunnel und im Gewächshaus zur Tagesmitte im August 2019

Diese Betrachtung der Messwerte lässt also den Schluss zu, dass der Wachstumsfaktor Kohlendioxid als eine Ursache neben anderen für die unerwartete Ertragsdifferenz zwischen dem teuren und dem preiswerten Kulturräum gelten kann. Auch Betriebe, die im ökologischen Anbau im gewachsenen Boden kultivieren und die natürliche Aktivität des Bodens im Gewächshaus nutzen, müssen sich über die ausreichende CO₂-Versorgung Gedanken machen. Ein ausreichender Luftwechsel, nicht nur über dem Pflanzenbestand, sondern im gesamten Bestand muss erreicht werden.

Niedrige CO₂-Gehalte können an strahlungsreichen Tagen das Wachstum im Öko-Gewächshaus begrenzen



Bild 1: Folientunnel im LWG-Gemüsebauversuchsbetrieb Bamberg



Bild 2: Gewächshaus im LWG-Gemüsebauversuchsbetrieb Bamberg

Bildnachweise: ©LWG Veitshöchheim