



## FORSCHUNG

# Lässt sich das Spektrum von LED-Licht nutzen?

Bekannt ist, dass Pflanzen auf Licht je nach dessen Wellenlänge unterschiedlich reagieren. Nun lassen sich LEDs mit fast jedem Lichtspektrum ausstatten. Da liegt es nahe zu überlegen: Lassen sich durch gezielte Auswahl des LED-Lichtspektrums Kulturergebnisse optimieren? Forscher der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf haben das an Basilikum und am Beispiel des Inhaltsstoffs Rosmarinsäure untersucht.

**1 Basilikumpflanzen unter Kunstlicht.** Von links nach rechts: Leuchtstofflampe, LED rot, LED weiß.

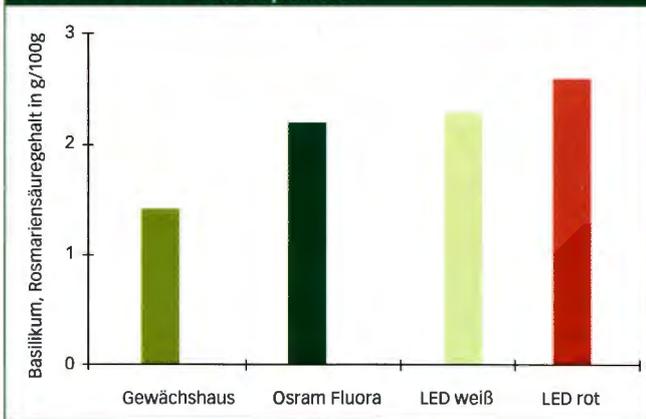
**2 Basilikum kultiviert mit verschiedenen Lichtspektren.** Von links: Gewächshaus, LED rot, weiß, Leuchtstofflampe.

An der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (HSWT) gehen wir der Frage nach, ob LEDs dem Produzenten neben der möglichen Energieeinsparung noch andere, zusätzliche Nutzen bringen. LEDs können mit nahezu jedem beliebigen Spektrum versehen werden. Dadurch ergibt sich die Möglichkeit, gezielt in die Phy-

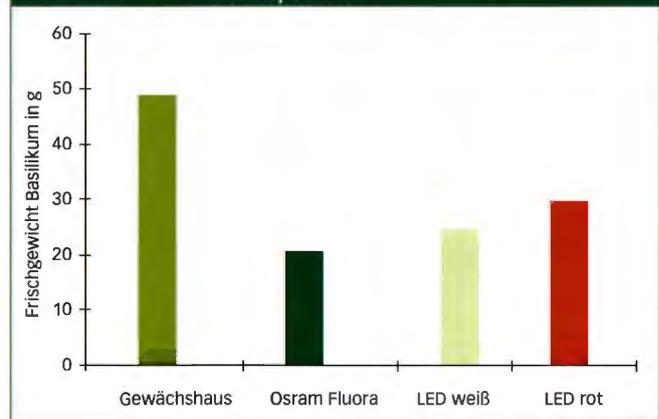
siologie der Pflanze einzugreifen. Mehrere Autoren haben bereits nachgewiesen, dass das Spektrum der Lampen einen großen Einfluss auf die farbliche Ausprägung von Salaten hat: Die für die Farbe verantwortlichen Anthocyane werden mit rotem Licht in besonders großen Mengen gebildet. In unserer Forschung konzentrieren



Rosmarinsäuregehalt von Basilikum kultiviert mit verschiedenen Lichtspektr



Frischgewicht von Basilikum kultiviert mit verschiedenen Lichtspektr



wir uns zurzeit unter anderem auf den Zusammenhang von Spektrum und dem Gehalt der Rosmarinsäure in Basilikum.

### ROTES LICHT, WEISSES LICHT

Japanische Forscher haben gezeigt, dass rotes Licht die Produktion der Rosmarinsäure in *Perilla frutescens* fördert. Um zu testen, ob LED-Licht ebenfalls einen positiven Einfluss auf den Rosmarinsäuregehalt hat, haben wir Basilikum und Borretsch mit handelsüblichen LEDs in einer Dunkelkammer kultiviert. Die Produktion in der Dunkelkammer – in der die LEDs die einzige Lichtquelle darstellen – ist notwendig, um den Einfluss des sich verändernden Sonnenlichts auszuschließen. Getestet wurden dabei eine LED mit einem besonders hohen Rotanteil (LED rot) und eine LED mit einem hohen Weißanteil (LED weiß). Zum Vergleich wurden Pflanzen mit Leuchtstofflampe (ebenfalls im Dunkeln) kultiviert. Als Kontrolle dienten Pflanzen, die im Gewächshaus mit natürlichem Tageslicht kultiviert wurden. Alle drei Lampen wurden so eingestellt, dass sie die gleiche Photonenstromdichte aufwiesen. Die Versuche fanden im Frühjahr und Sommer 2013 statt. Am Ende wurden Höhe, Frischgewicht und Rosmarinsäuregehalt ermittelt.

### UNTER LED KLEINERE PFLANZEN MIT VIEL INHALTSSTOFFEN

Es zeigt sich, dass die Pflanzen, die nur mit LED-Licht kultiviert wurden, kleiner waren und ein geringeres Frischgewicht aufwiesen als die Gewächshauspflanzen. Dies ist vermutlich auf die geringere Lichtsumme in der Dunkelkammer zurückzuführen. Der Gehalt

an Rosmarinsäure war jedoch in Basilikum – wie auch im Borretsch – in den unter LEDs gewachsenen Pflanzen am höchsten. Pflanzen, die mit der Leuchtstofflampe erzeugt wurden, schnitten in allen Merkmalen am schlechtesten ab. Die Versuche bestätigten zudem, dass sowohl das Frischgewicht als auch der Gehalt an Rosmarinsäure mit dem Anteil an rotem Licht bei den künstlich beleuchteten Pflanzen zunehmen. Basilikumpflanzen, die mit roten LEDs kultiviert wurden, enthielten ebenso viel Rosmarinsäure wie die deutlich größeren Gewächshauspflanzen.

Die Versuchsergebnisse zeigen, dass es möglich ist, den Rosmarinsäuregehalt in Nahrungsmitteln während der Produktion durch den Einsatz von geeignetem Licht zu steigern. Darüber hinaus weisen die Daten darauf hin, dass dieser Effekt in unterschiedlichen Pflanzengattungen ähnlich ist.

In weiteren Versuchen gilt es nun, diese Erkenntnisse weiter zu vertiefen. Ein wichtiger Gesichtspunkt der Forschung ist dabei, das für die Produktion von Rosmarinsäure geeignete Spektrum mit einem für ein gesundes und gleichmäßiges Wachstum geeignetes Spektrum zu kombinieren. Die Ergebnisse könnten in Zukunft beispielsweise in der hochintensiven Produktion in Mehrlagenkulturen Anwendung finden.

TEXT: **Dr. Thomas Schwend, Dietmar Prucker** und **Prof. Dr. Heike Mempel**, Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Institut für Gartenbau, Freising

BILDER: **HSWT**

## ROSMARINSÄURE INFO

### Weit verbreitet und gesundheitsfördernd

Rosmarinsäure gehört zur Stoffklasse der Polyphenole. Polyphenole sind außerordentlich wichtige Bestandteile unserer Nahrung, da sie in der Lage sind, Sauerstoffradikale und andere oxidierende Verbindungen zu neutralisieren. Man spricht daher auch von Antioxidantien. Es gibt zahlreiche Studien, die eine gesundheitsfördernde Wirkung von Antioxidantien nahelegen. So wurde zum Beispiel gezeigt, dass Antioxidantien entzündungshemmend wirken, das Herz-Kreislauf-System schützen und das Wachstum von Tumoren hemmen können.

Rosmarinsäure ist im Pflanzenreich weit verbreitet und kann bereits in den evolutionär ältesten Pflanzen wie den Hornmoosen nachgewiesen werden. In nennenswerten Mengen kommt die Rosmarinsäure aber in den für unsere Nahrung wichtigen Kräutern wie Basilikum (*Basilicum ocimum*), Zitronenmelisse (*Melissa officinalis*) und ihrem Namensgeber, dem Rosmarin (*Rosmarinus officinalis*) vor. Des Weiteren findet sie sich in der Familie der Raublattgewächse (*Boraginaceae*) und dort vor allem im Borretsch.

### So wurde der Versuch angelegt

Beleuchtung	Hersteller	Verhältnis rot : blau
LED weiß	Valoya	4 : 1
LED rot	Valoya	9 : 1
Leuchtstofflampe	Osram	1 : 1

Basilikum, Sorte 'Aton'  
Belichtungsstärke: 110  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$  PAR, 16/24h