

# Gemüse unter Kontrolle

## Testeinrichtung für Steuergeräte von Pflanzenleuchten

Die Steuerung von Pflanzenleuchten ist essenziell für den Gemüseanbau in Gewächshäusern und optimiert sowohl die Strahlleistung als auch den Energieverbrauch. Dementsprechend gründlich sind diese Steuergeräte auch zu testen. MCD Elektronik hat sich der Sache angenommen und ein System zusammengestellt, bei dem alle Komponenten in einem kompakten Test-Rack untergebracht sind.

*Autor: Joachim Tatje*

Der Anbau von Gemüse hat sich inzwischen zu einem Hightech-Geschäft entwickelt und überlässt nichts dem Zufall. Sehr viele Gemüsesorten wie Tomaten werden nahezu ausschließlich unter Glas oder in Folientunneln angebaut. Nicht planbare Einflüsse wie Wetterkapriolen dürfen keine Rolle mehr spielen. Das alles natürlich unter der Vorgabe von hohen Erträgen in bester Qualität bei möglichst geringen Kosten. Nicht nur die Zufuhr von Wasser und Nährstoffen ist genau gesteuert, auch beim Licht hat die Technik die Oberhand. In großen Gewächshäusern brennen bis zu 10.000 Metall- und Natriumdampflampen und verlängern den Tag, selbst wenn die Sonne schon untergegangen ist. Mit 2500 Brennstunden pro Jahr sorgen sie für optimale Lichtverhältnisse.

Diese Entladungslampen weisen hohe Anteile im blauen und roten Spektralbereich auf, das ergibt eine möglichst intensive, photosynthetisch aktive Strahlung. Der Blauanteil verhindert wucherndes Längenwachstum und der Rotanteil unterstützt die Reifephase. Die Lichtausbeute dieser Lampen ist hoch bei

gleichzeitig niedrigem Energieverbrauch, dazu kommen lange Wartungsintervalle bei einer mittleren Lebensdauer von etwa 10.000 h. Das wirkt sich positiv auf die Produktivität aus.

### Stromversorgung mit Intelligenz

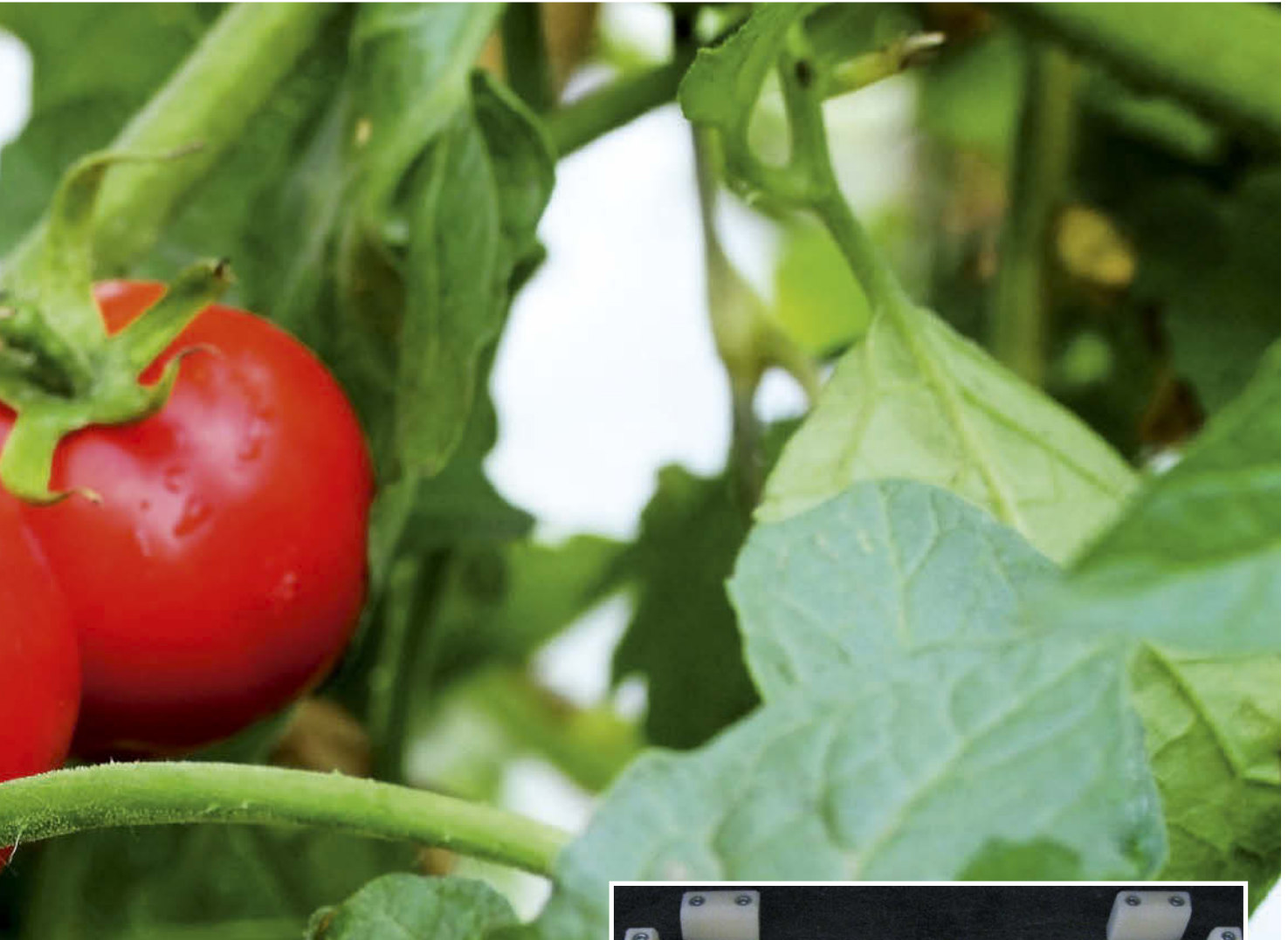
Metall- und Natriumdampflampen sind mit elektrischen Leistungen zwischen 250 und 600 W erhältlich und benötigen einen Zündimpuls von etwa 3,2 kV.

### Eck-DATEN

#### In einer Minute zum Ergebnis

Auf die Anfrage eines Lampenherstellers hin hat MCD Elektronik eine Teststation für die Steuergeräte von Pflanzenleuchten entwickelt. Das kompakte System nimmt Strom- und Spannungsmessungen vor, liest und wertet EEPROM-Daten aus und führt einen Zündtest durch. Auch der Fernzugriff auf Lampen und Steuergeräte ist möglich. Der automatisierte Testablauf nimmt gerade mal eine Minute in Anspruch.





Ein deutscher Hersteller dieser Speziallampen entwickelt und produziert in Zusammenarbeit mit einem Zulieferer die Netzgeräte für die Pflanzenleuchten. Das Netzteil stellt nicht nur die Betriebs- und Zündspannungen bereit, sondern ist zugleich ein intelligentes Steuergerät. Als solches steuert es die Lampe auf der Basis diverser Einflussgrößen wie der aktuellen Sonneneinstrahlung und sorgt so für optimale Strahlleistung und niedrigen Energieverbrauch.

Der Lampenhersteller wiederum suchte für den Test dieser Steuergeräte einen Partner, der für die Produktion ein vollautomatisches Testsystem entwickelt. Für die Mess- und Prüftechnikspezialisten der MCD Elektronik, die vornehmlich Automotive-Projekte durchführen, war es eine interessante Herausforderung mit ungewöhnlichen Randbedingungen: Der Prüfling wird direkt an der Teststation programmiert und im Anschluss überprüft. Je nach Stromversorgungsmodell kommen unterschiedliche Testmodi zum Einsatz. Dazu gehören Auswertungen wie Strom- und Spannungsmessungen, aber auch das Auslesen und Auswerten von EEPROM-Daten. Zudem erfolgt

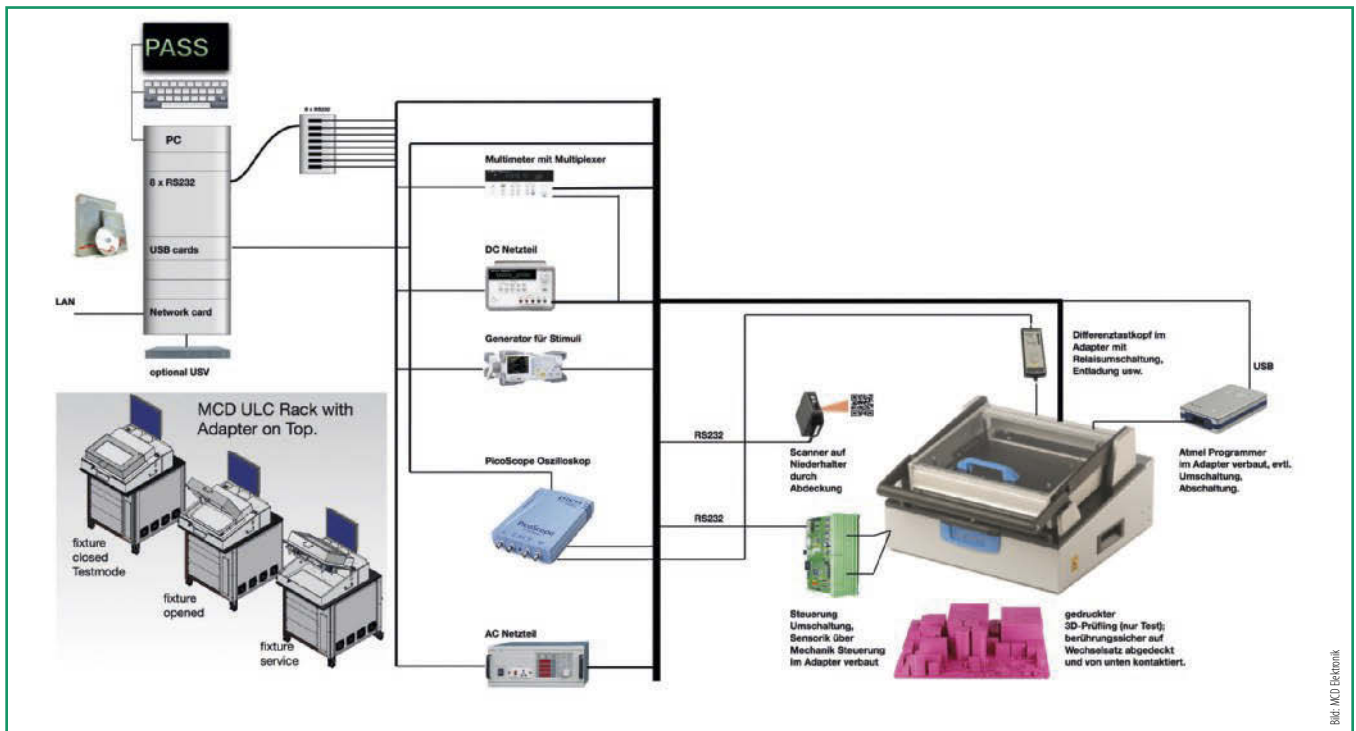


In der Adaption befinden sich neben dem Nadelbett die Steuerungsbaugruppe, der Differenzastkopf des Picoscopes und das Programmiergerät.

ein Zündtest, um die Zündspannung und deren Frequenz zu messen und auszuwerten.

#### Das Beste vom Testmarkt

Alle Komponenten sind in einem kompakten Test-Rack untergebracht. Die Adaption für den Prüfling ist separat und beinhaltet vor allem das Nadelbett zur



**Blockdiagramm der Testeinrichtung: Alle Komponenten passen in ein kompaktes Test-Rack.**

Kontaktierung der Steuerungsplatine. Eine Besonderheit ist die Hochspannungsprüfung mit 3 kV. Dafür mussten im Adapter die Sicherheitsvorrichtungen mit den nötigen Sicherheitsabständen zu Signalleitungen eingebaut werden.

Auf einem Industrierechner sind die MCD-Softwareprodukte Testmanager CE, Toolmonitor PicoScope und die Steuerprogramme für die Prüfplatzelektronik installiert. Über RS232-Schnittstellen kommuniziert die Steuerung mit den Komponenten des Prüfstandes. Ein DC-Netzteil versorgt die Adaption mit Betriebsspannung und um den Prüfling kümmert sich eine steuerbare AC-Quelle. Mit dem integrierten PicoScope lassen sich Signalwechsel an den CPU-LEDs abtasten und mit dem dafür spezialisierten Toolmonitor auswerten. Ein Puls-Generator von Rigol generiert die Kurvenform zum Erzeugen des Zündimpulses. Schließlich erfasst ein Multimeter mit Multiplexer von Keysight die vom Prüfling generierten Ausgangssignale und übergibt sie an den Testmanager.

In der Adaption befindet sich neben einer Steuerungsbaugruppe der Differenzstastkopf des PicoScopes und das Programmiergerät MK2 von Atmel. Damit lässt sich in den ersten Schritten des Prüfablaufs ein programmierbarer Logikbaustein mit der Testsoftware programmieren. Sodann führt das Multimeter Spannungs- und Strommessungen durch.

**Alles kommt auf den Prüfstand**

Das Netzgerät erzeugt primär die Versorgungsspannungen für die Hochdrucklampe, führt aber mit einem Prozessor auch anspruchsvolle Steuerungsaufgaben durch. Dazu gehören die notwendigen Sicherheitsfunktionen einschließlich eines Funk-Kommunikationssystems mit über 70 Protokollen. Für sehr große Gewächshäuser mit vielen Leuchten lassen sich mehrere Steuergeräte miteinander vernetzen, um für eine homogene Ausleuchtung zu sorgen. Bei der Ansteuerung der Lampen messen Sensoren auch die Umgebungshelligkeit. Der Test fährt dazu ein Profil auf dem Steuergerät ab, das den Tagesablauf der Sonne in einem Gewächshaus simuliert. Per Fernzugriff sind die Zustände der Lampen und des Steuergerätes kontrollierbar und der Unterhalt der Beleuchtung ökonomisch steuerbar.

Der Testablauf ist komplett automatisiert. Nach dem Einlegen des Prüfling in den Adapter und Schließen des Deckels erfasst der Scanner den Barcode des Prüflings. Anhand der Typbezeichnung erfolgt das Aufspielen der Testsoftware und die Testabfolge beginnt. Auf dem Steuergerät befinden sich mehrere Transformatoren. Einer davon erzeugt die Zündspannung

**Prüf- und Funktionsumfang der Teststation**

- Strom- und Spannungsmessungen
- Funktions- und Bauteilprüfung
- Programmierung der Prüflinge
- Nutzen, Einstellen und Auswerten unterschiedlicher Testmodi
- Auslesen, Analysieren und Archivieren von EEPROM-Daten
- Zündtest-Messung mit 3 kV und Frequenzauswertung



Teststation mit Adapter für Prüfling und Monitor. Der Bildschirm zeigt das Oszillogramm des Zündimpulses für die Lampe.

von etwa 3,2 kV, um die Lampe zu starten. Der Zündfunke mit einer Frequenz von 200 kHz dauert etwa 100 ms. Nach dem Zündtest wird die Anzahl der Zündungen ausgelesen. Spannung und Frequenz ermittelt ein Kompakt-Oszillograf des britischen Herstellers Pico Technology, der ebenfalls Signalwechsel an den CPU-LEDs abtastet. Eine Variante der MCD-Software Toolmonitor steuert den Oszillografen unter der einheitlichen Bedienoberfläche des Prüfplatzes. Der gesamte Testvorgang dauert ungefähr eine Minute. Die Freigabe zum Entnehmen des Prüflings aus der Adaption erfolgt allerdings erst, wenn dieser entladen ist.

### Gemüse macht Moneten

Laut dem ZBG-Branchenbericht 2014 ist der Gemüsebau mit einem Produktionswert von fast 1,82 Mrd. Euro die wirtschaftlich stärkste Sparte im deutschen Gartenbau. Auf einer Fläche (ohne Mehrfachnutzung) von knapp 105.000 ha produzierten 2012 etwa 7220 Betriebe Gemüse. Die Produktion findet sowohl in spezialisierten Gemüsebau- als auch in landwirtschaftlichen Betrieben statt. (mou) ■

#### Autor

Joachim Tatje

Viatico Strategie und Text

all-electronics.de 

infoDIREKT

► Halle A1, Stand 254

507pr1117