

Zweckmäßige elektrische Beleuchtungsanlagen in der Landwirtschaft

Die durch die sozialistische Wirtschaftsordnung hervorgerufenen Umwälzungen haben auch das Bild der landwirtschaftlichen Produktion in unserer Republik völlig verändert. Stand früher der einzelbäuerliche Betrieb mit vorwiegend manueller Tätigkeit im Vordergrund, so setzt sich heute die politisch-ökonomische Forderung nach dem sozialistischen, mechanisierten Großbetrieb immer mehr durch. Das beweisen nicht nur die bisher errungenen Erfolge, sondern es dokumentiert sich vor allem in der ständig steigenden Zahl der Neugründungen von landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften.

Die zunehmende Technisierung und Mechanisierung zwingt zu einer Veränderung der bisher angewandten Methoden der Beleuchtungstechnik in der Landwirtschaft. Wir kommen nicht umhin, den Forderungen der modernen Lichttechnik auch in diesem Wirtschaftssektor stattzugeben, so wie es in anderen Industriezweigen schon lange geschehen ist, zumal in einem sozialistischen Arbeiter-und-Bauern-Staat die Landwirtschaft nicht mehr hinten an zu stehen braucht.

Zwei wichtige Voraussetzungen

Setzen wir uns nun mit den anzuwendenden Methoden der Beleuchtungstechnik auseinander, so müssen wir uns von zwei Voraussetzungen leiten lassen:

1. Eine optimale Wirtschaftlichkeit zu erzielen,
2. die besten physiologischen und psychologischen Erkenntnisse auszuwerten und anzuwenden.

Der ökonomischen Forderung kommt die Technik durch die Entwicklung moderner Lichtquellen mit hoher Lichtausbeute entgegen. Die zweite Forderung wird im hohen Maße erfüllt durch die große Blendfreiheit dieser Lichtquellen, die Vielzahl der zur Auswahl stehenden Farbstufen sowie ihre überall mögliche Verwendung. Ihre richtige Anwendung sollten sich alle Projektanten, Herstellerbetriebe für Beleuchtungsanlagen und die Benutzer dieser Anlagen angelegen sein lassen.

Die Wirtschaftlichkeit einer Beleuchtungsanlage ist nicht zuletzt eine Frage des Verhältnisses der künstlichen Beleuchtung zur Produktion. Wir müssen in der künstlichen Beleuchtung ein wichtiges Werkzeug sehen, das nicht zu einem unproduktiven Faktor werden darf.

Licht ist Produktionsmittel!

Eine schlechte, nicht den Erfordernissen der Produktion angepasste Beleuchtung muß folgerichtig zu einem unproduktiven Kostenfaktor werden, weil die Produktion zwangsläufig darunter leiden muß.

Eine zweckmäßige und ausreichende Beleuchtung wird dagegen die für sie aufgewendeten Kosten jederzeit durch Güte und Steigerung der Produktion rechtfertigen. Sie ist außerdem vom Standpunkt der Arbeitshygiene und des Unfallschutzes unbedingt erforderlich.

Diese wichtige Erkenntnis hat auch in der landwirtschaftlichen Produktion eine große Bedeutung, da gerade in den Wintermonaten ein nicht unerheblicher Teil der Arbeiten in den Dunkelstunden ausgeführt werden muß.

Welche Beleuchtungsstärken sind erforderlich?

Da in der Landwirtschaft die Eigenart der Produktion meistens nur eine Allgemeinbeleuchtung erfordert, beziehen sich auch die folgenden Angaben nur auf eine solche. Für stationäre Arbeitsplätze sind je nach Art der auszuführenden Arbeiten zusätzliche Arbeitsplatz-Beleuchtungen anzubringen (Tabelle 1).

Tabelle 1

| | Lux |
|--|------------|
| Produktionsräume, an die hohe hygienische Ansprüche gestellt werden, wie Milchbehandlungs- und Reinigungsräume | 80 ... 100 |
| Melkstände, Abkalbe- und Abferkelställe, Futterzubereitungs- oder Kraftstofflagerräume, kleine Werkstätten und Umkleieräume | 40 ... 50 |
| Rinderställe mit Stallmelkung, Pferdeställe, Geräte- und Werkzeuglager sowie Heizräume und Garagen | 30 ... 40 |
| Rinderställe ohne Stallmelkung, geschlossene Laufställe, Kannenräume, Ställe für Sauen und Absatzferkel, Schweinemast- und Schafställe, Geschirrkammern, Düngerlager, Kohlenlagerräume, Flure und Durchgänge | 20 ... 30 |
| Offenlaufställe, Hühner- und Wassergeflügelställe, Lagerräume für Kartoffeln, Rüben oder Getreide | 10 ... 20 |
| Sozialräume | 50 |

Bei der Auswahl der Beleuchtungskörper ist die

Lichtverteilung

der Leuchten zu beachten. In Innenräumen dürfen bei der Verwendung von Glühlampen Blendwirkungen nicht auftreten.

Als Lichtquellen kommen in der Landwirtschaft die Glühlampe und die Niederspannungs-Leuchtstofflampe in Betracht. Zur Zeit ist die Glühlampe hier noch die gebräuchlichste Lichtquelle, während die Leuchtstofflampe erst in geringem Umfang Eingang gefunden hat. Es erscheint notwendig, einmal beide Lichtquellen gegenüberzustellen und sie auf ihre Wirtschaftlichkeit zu überprüfen. Die

Wirtschaftlichkeit einer Beleuchtungsanlage

wird im wesentlichen in ihrem Betrieb von den Stromkosten und dem Aufwand für den Lampenersatz bestimmt, wobei erstere von der Lichtleistung und die Ersatzkosten von der Lebensdauer der Lichtquellen abhängig sind.

Ein Wirtschaftlichkeitsvergleich (Tabelle 2) gibt interessante Aufschlüsse:

Tabelle 2.

| Glühlampen | | Leuchtstofflampen | |
|------------------|-------------------------------|-------------------|-----------------|
| Nennaufnahme [W] | Lichtstrom [lm] ¹⁾ | Nennaufnahme [W] | Lichtstrom [lm] |
| 25 | 230 | 27 | 800 |
| 40 | 340 | 31 | 1200 |
| 60 | 600 | | |
| 75 | 820 | 49 | 1800 |
| 100 | 1220 | | |
| 150 | 2050 | | |
| 200 | 2880 | 75 | 3400 |

¹⁾ Lumen (Einheit des Lichtstroms)

Diese kurze Gegenüberstellung beweist eindeutig die größere Lichtleistung der Leuchtstofflampe. Dabei beträgt die mittlere Lebensdauer einer Glühlampe etwa 1000 h und die der Leuchtstofflampe, bei mittlerer Schalthäufigkeit etwa 4000 h.

Ein weiterer großer Vorteil ergibt sich bei der Leuchtstofflampe aus ihrer hohen Blendfreiheit infolge der geringen Leuchtdichte, die je nach Leistung der Lampe nur 0,3 bis 0,6 sb¹⁾ beträgt. Bei der mattierten Glühlampe liegt sie bei 5 bis 40 sb, während man bei Klarglaslampen sogar mit 200 bis 1500 sb, je nach Leistung, rechnen muß.

Die geringe Blendung der Leuchtstofflampe ergibt sich aus ihrer verhältnismäßig großen Flächenabstrahlung, die, sofern

¹⁾ sb = Stüb (Maßeinheit der Leuchtdichte einer Fläche).

keine allzu dunkle Umgebung vorhanden ist, fast keine Blenderscheinungen hervorruft. Besondere opalisierte Gläser, wie man sie bei Glühlampen als Blendschutz benutzt, können entfallen. Gerade dort, wo größere Beleuchtungsstärken benötigt werden, bietet sich die Leuchtstofflampe als eine ideale und wirtschaftliche Lichtquelle an. Vor allem dann, wenn die Beleuchtungszeit sich über einen längeren Zeitraum erstreckt. Bei niedrigeren Beleuchtungsstärken und kürzerer Benutzungszeit sind Glühlampen geeigneter.

Das nachstehend aufgeführte Beispiel gibt einigen Aufschluß über die Wirtschaftlichkeit einer Beleuchtungsanlage mit Niederspannungs-Leuchtstofflampen.

Bei einem Stall für 90 Milchkühe mit einer Stallfläche von 650 m², der mit einer hier erforderlichen mittleren Beleuchtungsstärke von 35 Lux ausgeluchtet werden soll, errechnet sich ein Gesamtlichtstrom von rund 76 000 Lumen. Das heißt, bei der Verwendung von Glühlampen sind 35 Glühlampen von je 150 W erforderlich. Das entspricht einer Gesamtleistungsaufnahme von $35 \times 150 \text{ W} = 5,250 \text{ kW}$.

Werden dagegen Leuchtstofflampen der Type 65/150 W verwendet, die einschließlich der Drossel eine Leistungsaufnahme

von 75 W haben, sind 22 Lampen mit einer Gesamtleistungsaufnahme von nur 1,650 kW erforderlich, d. h. der Anschlußwert ist um 68,5 % verringert.

Setzt man eine Benutzungsdauer von 1500 h/Jahr bei einer Beleuchtungsanlage voraus, so werden bei einer Glühlampenanlage 7875 kWh, bei einer Leuchtstofflampenanlage dagegen nur 2475 kWh im Jahr verbraucht. Das drückt sich natürlich auch in der Stromrechnung aus, die bei einem Preis von 0,08 DM/kWh bei Glühlampen 630 DM/Jahr beträgt, gegenüber nur 198 DM/Jahr bei einer Leuchtstofflampenanlage.

Wenn auch infolge des höheren Anschaffungspreises der Niederspannungs-Leuchtstofflampen in der für die Landwirtschaft benötigten Ausführung höhere Investitionen als bei einer Glühlampenanlage erforderlich sind, ist doch die Wirtschaftlichkeit der Leuchtstofflampen im angeführten Fall deutlich erkennbar. Dies um so mehr, als eine Amortisationszeit von etwa sieben Jahren nicht übermäßig hoch erscheint.

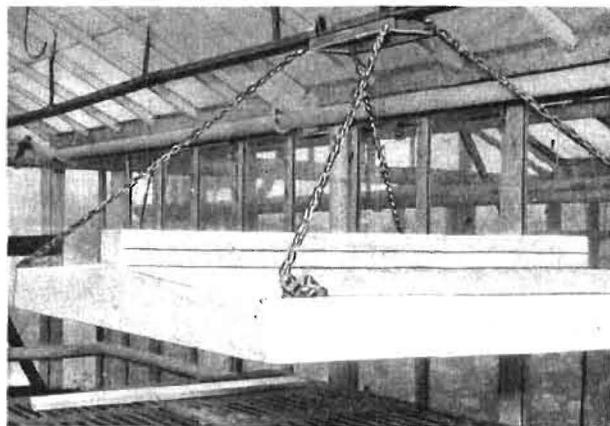
Ein nicht zu unterschätzender Faktor liegt auch in der großen Energieeinsparung, die für die weitere Mechanisierung nutzbar gemacht werden kann.

A 3221

Dipl.-Gärtner J. LANCKOW (KdT), Großbeeren*)

Die Leuchtentechnik bei der Zusatzbelichtung im Treibgemüsebau

Bild 1. Praxisaggregat PA 53. Der aus Eisenblech bestehende Reflektor ist fest mit dem Belichtungsaggregat verbunden. Der Transport des Belichtungsaggregates geschieht mittels eines Wagens, der auf einer Doppelwinkelschiene fährt



Verstärkter Treibgemüsebau ist notwendig

Vom ZK der SED und von unserer Regierung wurden auch dem Gemüsebau große Aufgaben gestellt. Es gilt, die Gemüseproduktion bis zum Jahre 1960 auf einen jährlichen Pro-Kopf-Verbrauch der Bevölkerung von 85 kg zu steigern. Hierbei ist die Erzeugung von Frühgemüse als vorrangig zu betrachten, um die Vitaminlücke in den Monaten Dezember bis Mai zu schließen. Damit kommt der Erhöhung und Verfrüherung der Treibgemüseerträge eine große Bedeutung zu. Um das gesteckte Ziel zu erreichen, ist es erforderlich, alle Möglichkeiten, auch die in technischer Hinsicht, auszuschöpfen. Eine Verfrüherung der Erträge ist u. a. durch eine Zusatzbelichtung bei der Jungpflanzenanzucht im Treibgemüsebau zu erreichen.

Die Zusatzbelichtung

ist zum gegenwärtigen Zeitpunkt bereits aus dem Versuchsstadium herausgetreten. Unsere Aufgabe besteht nunmehr darin, die gewonnenen Ergebnisse vor allem in unseren sozialistischen Betrieben zu verwerten. Sinn dieses Beitrages soll es deshalb sein, die Menschen in unseren sozialistischen Produktionsbetrieben mit den technischen Fragen der Zusatzbelichtung vertraut zu machen, wobei speziell die Leuchtentechnik, d. h. der gesamte Aufbau der Belichtungsaggregate und die erforderlichen Auf- und Umhängevorrichtungen behandelt werden. Über die pflanzenbaulichen Untersuchungen wurde bereits an anderer Stelle berichtet [4], [5], [1].

*) Institut für Gartenbau Großbeeren der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin (Direktor: Prof. Dr. J. REINHOLD).

Die Jungpflanzenanzucht für den Frühgemüseanbau unter Glas fällt in die lichtärmste Jahreszeit. Sieht man bei der Tomate von der Möglichkeit der Jungpflanzenüberwinterung ab, so liegt die Jungpflanzenanzuchtperiode der wichtigsten Gewächshauskulturen, Gurke und Tomate, vornehmlich in den Monaten November bis Januar. Unterzieht man die Lichteinstrahlung einer näheren Betrachtung, so stellt man fest, daß sich die verfügbaren Lichtmengen von Juli und Dezember wie 10 : 1 verhalten; das bedeutet, daß die Lichteinstrahlung in den Wintermonaten nur etwa 10 % der sommerlichen Einstrahlung ausmacht [3].

Infolge der geringen Lichtintensität in den Wintermonaten kommt deshalb der Zusatzbelichtung für die Jungpflanzenanzucht des Treibgemüsebaues besondere Bedeutung zu. In umfangreichen Forschungsarbeiten in unserem Institut konnte eine geeignete Methode der Zusatzbelichtung für Gurken und Tomaten entwickelt werden. Ihre Anwendung ermöglicht gegenüber unbelichteten Pflanzen eine Ertragsverfrüherung von drei Wochen [3], und bringt damit beträchtlichen wirtschaftlichen Nutzen.

Das verbesserte Praxisaggregat (PA 53)

Im Ergebnis mehrjähriger Untersuchungen zeigte sich die Niederspannungs-Leuchtstofflampe (Typ HNJ 202) als Zusatzbelichtung allen übrigen bisher bekannten Lampentypen bei der Treibpflanzenanzucht eindeutig überlegen [4], [5], wie dies auch ausländische Versuche bestätigten [2].

Unter Verwendung von Leuchtstofflampen HNJ 202 wurde für die Zwecke der Zusatzbelichtung im Jahre 1953 eine spe-