

## Lichtprogramm – 2,5kg Milch pro Tag/Kuh mehr!

### Der neu entdeckte Rohstoff für die Kühe

Dass Licht einen positiven Effekt auf unseren Organismus hat, ist bekannt. Lange dunkle Winter in den nördlichen Ländern führen zu Depressionen, Hühner legen mehr Eier sobald sie einem gezielten Lichtprogramm ausgesetzt werden, Pferde zeigen eine erfolgreichere Fruchtbarkeit. Dem leistungsfördernden Effekt von Licht bei Kühen wurde allerdings bisher wenig Augenmerk geschenkt.

Untersuchungen in Amerika aber auch in Kanada, Israel, Deutschland und Italien zeigen deutliche Ergebnisse:

Durch ein gezieltes Lichtprogramm lassen sich Leistungssteigerungen von durchschnittlich 2,5kg Milch täglich erreichen. Licht wird über die Netzhaut des Auges aufgenommen und hat Einfluss auf die Melatoninproduktion. Dieses Hormon wird auch als das Schlafhormon bezeichnet, gilt als der Schlüssel für die innere Uhr und wird in Abhängigkeit der Tages- und Nachtlänge ausgeschüttet. Das Licht hemmt die Produktion, absolute Dunkelheit aktiviert sie. Weniger Melatonin bedeutet mehr Prolaktin und IGF-1, ein insulinartiger Wachstumsfaktor. Beide stehen in direktem Zusammenhang mit der Milchproduktion.

Licht wird aber auch über die Haut aufgenommen und ist für die Vitamin D Bildung verantwortlich. Vitamin D ist wichtig für den Knochenaufbau, Kalzium- und Phosphorhaushalt und damit entscheidend für den Stoffwechsel, die Nervenfunktion und den Bewegungsapparat. Bei Jungtieren ist ein schnelleres Wachstum und eine frühere Pubertät durch Lichteinfluss festzustellen. Hohe Remontierungsraten und lange Zwischenkalbzeiten werden zum Teil auch auf Lichtmangel zurückgeführt.

### Lass die Sonne in den Stall

Die Sonne liefert uns das Licht umsonst. Diese Lichtquelle ist so viel wie möglich zu nutzen, entweder durch Weidegang bzw. einen Laufhof oder direktem Lichteinfall in den Stall. Dieses kann mittels Lichtplatten in der Dachhaut erfolgen, soweit keine Isolierung vorhanden ist. Lichtplatten sind allerdings nicht so stabil wie sonstige Dachplatten und bewirken auch eine Erwärmung des Stalles. Bei einem Lichtfirst erwärmt sich die Luft auch, kann aber gleich durch dessen Öffnungen wieder abziehen. Ist der Lichteinfall oben in der Mitte des Stalles, wird eine bessere Lichtverteilung erreicht. Hohe Seitenlüftungen streuen bei transparenten Planen ebenfalls Licht in den Stall. In den Morgen- und Abendstunden, sowie in der dunkleren Jahreszeit benötigen wir jedoch künstliches Licht.



Stallbeleuchtung mit 200 Lux Abb. 1

### Auch das Licht unter Kontrolle

Ein positiver Einfluss durch Licht wird allerdings nur erreicht wenn:

- Die Beleuchtungsstärke mindestens 160 - 200 Lux erreicht.
- Die Lichtintensität gleichmäßig verteilt ist.
- Der Tagesrhythmus 16 Stunden hell und 8 Stunden dunkel eingehalten wird.
- Trockensteher eine „Winterzeit“, 8 Stunden hell und 16 Stunden dunkel bekommen.

Eine Leistungssteigerung ist schon nach 3-4 Wochen festzustellen, kann sich jedoch langfristig nur halten, wenn der Kuh während ihrer trockenen Zeit längere Dunkelphasen gegönnt werden. Die Trockensteher sollten also in einem separaten Gebäude gehalten werden. Eine Zeitschaltuhr kombiniert mit einem Lichtsensor ermöglicht das konsequente Einhalten des Lichtprogramms. Die Uhr gibt die nächtliche Dunkelphase vor und der Lichtsensor erlaubt das Abschalten der Lampen bei ausreichendem Tageslicht. Die Dunkelphase sollte nicht wegen eines Kontrollgangs unterbrochen werden, hierbei helfen Rotlichtlampen, die eine Notbeleuchtung für den Tierbeobachter bieten, aber keinen Einfluss auf die Melatoninausschüttung haben.

### Viel Lux sind kein Luxus

Lux ist die Einheit für die Beleuchtungsstärke, sie sagt aus, wie viel Licht wir auf einer bestimmten Fläche erhalten. In Lumen wird die Leistung einer Lichtquelle angegeben. Die Beleuchtungsstärke ist demnach abhängig von der Lichtleistung einer Lampe und deren Entfernung. Mit anderen Worten Lux ist gleich Lumen pro m<sup>2</sup>. Einige Beispiele für Beleuchtungsstärken:

100 Lux Beleuchtung für Arbeitswege.

200 Lux eine Zeitung lässt sich lesen.

500 Lux Büro Arbeitsbeleuchtung

1.000 Lux TV Studio

100.000 Lux sonniger Tag

## Welche Lampe für welchen Zweck?

Eine Stallbeleuchtung wird viele Stunden benutzt und sollte daher eine lange Lebensdauer und einen guten Wirkungsgrad aufweisen. Die Aussagen über die Lebensdauer sind sehr unterschiedlich, die Herstellerangaben beziehen sich häufig auf den Zeitraum bis zum Totalausfall des Leuchtmittels. In der folgenden Tabelle bezieht sich die Lebensdauer auf den Zeitraum, bevor die Lichtleistung deutlich abnimmt.

Leistungsvergleich verschiedener Leuchtmittel		
Leuchtmittel	Wirkungsgrad Lumen / Watt	Lebensdauer in Stunden
Glühlampen	10-15	1.000
Leuchtstoffröhren	50-80	10.000
Quecksilberdampf- lampen(weißes Licht)	50-60	10.000
Halogendampflampen (weißes Licht)	90-100	10.000
Natriumdampflampen (gelbes Licht)	110-150	20.000

Die einfache Glühlampe ist gewiss in der Anschaffung die günstigste Alternative, erzeugt jedoch am wenigsten Licht, denn 95% der Energie wird in Wärme freigesetzt. Die Leuchtstoffröhre ist ebenfalls günstig zu beschaffen, hat einen besseren Wirkungsgrad, jedoch reduziert sich ihre Lichtausbeute bei niedrigen Temperaturen unter 40%, daher wird die Neonröhre nur in beheizten Räumen empfohlen. Es würden auch sehr viele Leuchten benötigt werden, die einen großen Montageaufwand verursachen.

Quecksilber- und Halogendampflampen erzeugen weißes Licht, wobei die Halogendampflampen sich durch einen höheren Wirkungsgrad und bessere Farbwiedergabe auszeichnen. Die Natriumdampflampe erreicht den höchsten Wirkungsgrad und die längste Lebensdauer, sie erzeugt ein gelbliches Licht, welches von den Kühen genauso leistungsfördernd akzeptiert wird wie das weiße.

Überall dort, wo eine hohe Farbwiedergabe erforderlich ist, z.B. im Melkstand zur Erkennung von Milchproben, ist weißes Licht von Nöten. Dieses trifft genauso auf den Abkalbestall und Behandlungsbereiche zu. In der Fress-Liegehalle, wo die meisten Leuchten sind, entscheiden die Faktoren Wirkungsgrad und Lebensdauer.

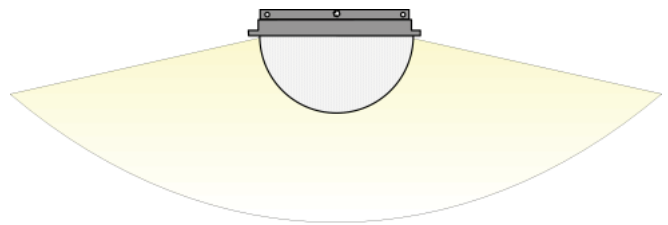
Die Leuchtenform bestimmt die Einsatzmöglichkeiten und die Lichtausbeute.

Eine Leuchte mit Schirm und einseitiger Öffnung (Abb. 2) eignet sich für sehr hohe Hallen. Um eine ausreichende Fläche zu beleuchten, muss die Leuchte 7 bis 10 m über dem Boden hängen. Sie erzeugt eine kreisrunde helle Fläche, einen so genannten Spot.



Pendelleuchte mit Schirm Abb. 2

Eine niedrigere Montage ist bei breit strahlenden Armaturen möglich, sie können durch die eckige Form auch eher Randbereiche ausleuchten.



Deckenleuchte mit breitem Reflektor Abb. 3

Neonröhren sollten, da wo sie verwendbar sind, über einen Reflektor verfügen, um ihre Lichtausbeute zu erhöhen.

## Lichtplanung

Der wichtigste Schritt einer Planung ist die Wirtschaftlichkeit der Investition. Pro Kuh und Jahr muss mit einer Investition von 9,- € gerechnet werden (inkl. Abschreibung, Montage, Ersatzbirne und Zinsen). Bei etwa 1800 Stunden Brenndauer, 25 Watt je Tier und einem Strompreis von 0,15€/kWh fallen ca. 7,- € Stromkosten an. Damit belaufen sich die Kosten je Kuh und Jahr auf ca. 16,- € (in Deutschland).

Die höhere Leistung, die sich durch eine gezielte Beleuchtung erreichen lässt, differiert in den Untersuchungen erheblich. Ergebnisse von 1-4 kg mehr Milch pro Tier und Tag sind in den Tests festgestellt worden. Entscheidend ist natürlich das Lichtniveau, welches vor der Untersuchung schon vorhanden war, abhängig von der Region, also der Tageslänge und den Stallbedingungen. Wir gehen hier als Beispiel von 2,5 kg aus, welches einer Leistungssteigerung von etwa 10% entspricht. 10% mehr Leistung bedeutet auch etwa 8-10% mehr Gewinn.

Den 16,- € Kosten stehen also 50-70,- € Gewinn gegenüber.



Wie bei jeder unternehmerischen Entscheidung ist es wichtig: Wenn ja, dann richtig! Soll eine leistungsfördernde Beleuchtung eingerichtet werden, muss mit Hilfe des Grundrisses und des Gebäudequerschnittes ein genauer Beleuchtungsplan ermittelt werden. Dieser stellt sicher, dass alle Stallbereiche ausgeleuchtet werden, denn nur bei gleichmäßiger Ausleuchtung ist von einem Erfolg auszugehen. Die Literatur gibt 160 Lux als Minimum für einen Milchviehstall an. In Berechnungen werden aber 200 Lux zugrunde gelegt, denn die Leuchten verstauben und lassen im Laufe der Zeit leicht an Leistung nach.

Überall, wo auch Arbeitsbereiche gut ausgeleuchtet werden müssen, werden 500 bis 1000 Lux angestrebt. Dies trifft auf Melkstand Behandlungsstände, Abkalbe- und Krankenstall zu. An den Arbeitsplätzen werden die Leuchten so platziert, dass die Hände der arbeitenden Person nicht im Schatten sind. Eine gute Erreichbarkeit der Leuchten ist zu berücksichtigen, denn eine halbjährliche Reinigung ist sehr effektiv für die Lichtleistung.

## Die Erleuchtung

Leistungsfördernde Stallbeleuchtung ist nur bei gleichmäßiger Stallausleuchtung mit 160-200 Lux zu erreichen. Laktierende Kühe brauchen 16 Stunden Licht und 8 Stunden Dunkelheit. Trockensteher 8 Stunden Licht und 16 Stunden Dunkelheit. Arbeitsbereiche brauchen dreimal soviel Helligkeit und weißes Licht mit hoher Farbwiedergabe.

Die Wirtschaftlichkeit dieser Investition ergibt sich nicht nur aus der höheren Leistung, sondern auch einer verbesserten Tiergesundheit und Fruchtbarkeit.