

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz

Herausgeber: Landtechnik Schweiz

Band: 77 (2015)

Heft: 9

Artikel: Gutes Licht - wenig Strom

Autor: Gnädinger, Ruedi

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1082824>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

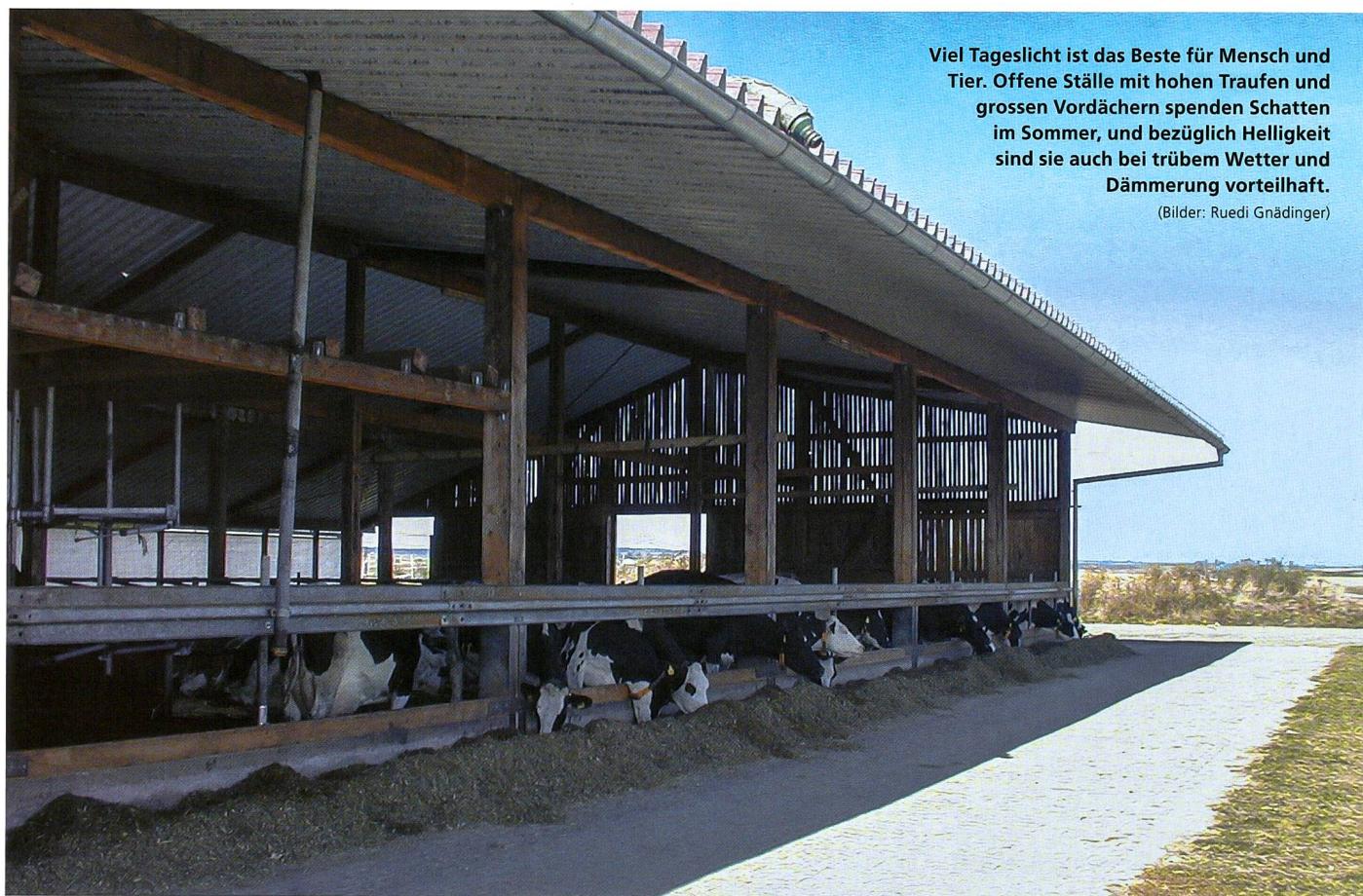
Download PDF: 04.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Gutes Licht – wenig Strom

Zwar werden LED-Leuchtmittel als die Beleuchtungsinnovation mit geringem Stromverbrauch gelobt. Dies ist richtig, wenn man sie mit der herkömmlichen Glühbirne vergleicht. Doch Gasentladungslampen wie Metalldampflampen und FL-Leuchten haben durchaus noch ihre Berechtigung, da sie bezüglich Lichtausbeute und Wirtschaftlichkeit konkurrenzfähig sind. Zudem wird gutes Licht bei geringem Stromverbrauch noch von ganz anderen Faktoren beeinflusst.

Ruedi Gnädinger



Hofplatz, Stall, Melkraum, Werkstatt oder Büro stellen ganz unterschiedliche Anforderungen an eine Beleuchtung, weil man Gegenstände unterschiedlich gut sehen muss. Während auf dem Hofplatz das Licht in erster Linie vor dem Stolpernschützen soll, muss die Helligkeit in der Werkstatt vielleicht ausreichen, um mit dem Schraubenzieher den Schlitz einer kleinen Schraube unter einer Maschine zu treffen. Aus wirtschaftlichen Gründen lässt sich ein Raum oft nur mit einer Grundbeleuchtung ausrüsten, welche mit einer speziellen Beleuchtung des engeren Arbeitsplatzes zu ergänzen ist.

Viel Tageslicht

Wer hat es nicht schon erlebt, dass eine Spriesse in der Haut trotz Nähe zu einer Lampe nicht entfernt werden konnte, die «Operation» hingegen bei Tageslicht gelang? Tageslicht kann bezüglich Lichtstärke und Lichtverteilung mit einer künstlichen Beleuchtung und vertretbarem Aufwand kaum erreicht werden. Daher haben grosse Fensterflächen, begrenzte Raumtiefe, helle Innenfarben und die fensternahen Anordnungen des Arbeitstisches nach wie vor eine grosse Priorität beim Planen von Gebäuden und Inneneinrichtungen. Dies ist auch bei Stallbauten

zu beherzigen, denn viel Tageslicht hat erwiesenermassen positive Auswirkungen auf die Aktivität und Vitalität der Tiere.

Helle Farben

Es ist immer wieder eindrücklich, wie unterschiedlich die Straßen bei dunkler Fahrbahn oder bei einer Schneedecke ausgeleuchtet werden. Helle Farben in einem Raum sind daher eine der wirksamsten Massnahmen für gutes Licht. Helle Farben reflektieren das Licht und sorgen für eine gleichmässigere Verteilung. Dunkle Farben absorbieren es und sind daher «Lichtfresser». Ohne helle

Wände, Decken und Böden im Melkstand oder in der Werkstatt ist daher kaum eine gute Beleuchtung möglich, weil Hindernisse zwischen Leuchten und Arbeitsplatz sonst zu starke Schatten werfen.

Leuchtenpositionierung und -bedienung

Zuerst ist zu entscheiden, ob eine Einheitsbeleuchtung für den ganzen Raum zweckmäßig ist oder das engere Umfeld des Arbeitsplatzes besser auszuleuchten ist. In einer Werkstatt empfehlen sich Deckenbeleuchtungen für eine eher bescheidene Grundhelligkeit und zusätzliche Leuchten über Werkbank und Maschinen. Durch Zu- oder Abschalten der benötigten Leuchten kann einerseits die gewünschte Helligkeit am Arbeitsplatz gewählt und andererseits auch Strom gespart werden.

Passende Leuchten

Leuchtmittel wie Halogen-, Energiesparlampen und Leuchtstoffröhren strahlen das Licht in verschiedene und zu einem grossen Teil auch nutzlose Richtungen. Mit der passenden Leuchte und den darin enthaltenen Reflektoren gelangt es hingegen gebündelt zum gewünschten Ort. Eine Leuchte für Leuchtstoffröhren ohne guten Reflektor ist zwar billig, die Energieeffizienz und damit der langfristige Nutzen aber gering.

Im Weiteren ist auch zu beachten, dass die Leuchten in Ökonomiegebäuden gegen Staub und Wasser geschützt sein müssen. Eine FL-Röhre ohne die passende Verkleidung darf also weder in der Scheune noch im Stall montiert werden.

Passende Beleuchtungsstärke

Die Masseinheit der Beleuchtungsstärke ist Lux (lx) und gibt an, welcher Lichtstrom (lm) auf eine Fläche (m²) fällt. Die Literaturangaben über klassische Beleuchtungsstärken sind in der Tabelle 1 dargestellt. Dabzu ist zu bemerken, dass nebst den Normen auch die persönlichen Bedürfnisse zu beachten sind, denn bei nachlassendem Sehvermögen ist eine höhere Beleuchtungsstärke vorteilhaft, und helle Aufenthaltsorte sind dem Wohlbefinden zuträglich. Von Vorteil ist, wenn durch Zu- oder Abschalten der benötigten Leuchten die gewünschte Helligkeit am Arbeitsplatz wählbar ist und nicht unnötig Strom verbraucht wird. Diese Art der Sparschaltung ist einer Regulierung durch Dimmen vorzuziehen, denn die Installation kostet weniger, ist dauerhaft, und der Stromverbrauch ist bezogen auf das erzeugte Licht (Effizienz) geringer.

Die Beleuchtungsstärke kann mit Beleuchtungsrechnern kalkuliert werden, die im Internet zu finden sind. Sie sind geeignet für Leuchten mit Reflektoren und gleichmässiger Bündelung des Lichtes. Bei der Planung einer Stallbeleuchtung mit viel Streulicht sind diese Rechner aber eher ungeeignet. Hier empfiehlt sich die Besichtigung neuerer Objekte, um abzuklären, wie gross der Lichtstrom aller installierten Leuchten und die Bodenfläche ist. Der spezifische installierte Lichtstrom (Lumen/m²) kann dann Anhaltpunkt für die eigene Anlage sein.

In Ställen ist zudem auf den Einfluss der Beleuchtung auf das Tier zu achten. Die Nachtbeleuchtung sollte zum Beispiel weniger als 10 Lux betragen, damit die Nachphase nicht gestört wird.

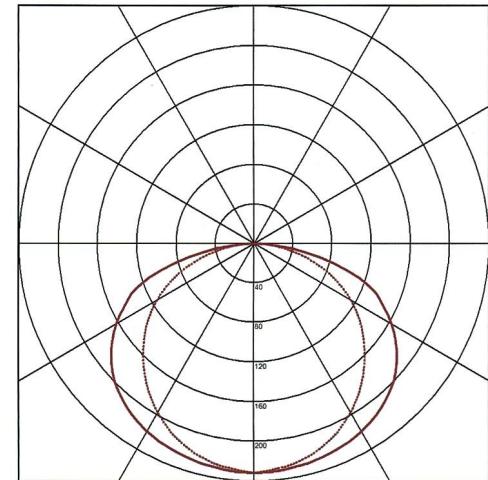
Leuchtmittelwahl

Stromverbrauch und Energieeffizienz sind sicher die Hauptkriterien für die Auswahl. Lebensdauer, Minderung des Lichtstroms während der Lebensdauer und der Preis sind aber auch mitentscheidend über die Zweckmässigkeit eines Leuchtmittels. Der Arbeitsaufwand für das Auswechseln von Leuchtmitteln und für die Reinigung der Leuchten ist besonders bei hohen Räumen beachtlich und die Arbeit ohne die geeigneten Hilfsmittel zu gefährlich.

Die LED-Technik hat bezüglich Stromverbrauch und Lichtausbeute eine Vorzugsstellung. In der Literatur wird der spezifische Stromverbrauch mit 60 bis 140 Lumen pro Watt angegeben. Dieser Wert schwankt auch bei den Firmendaten, und daher ist es generell ratsam, die Firmenangaben auf der Packung zu beachten. Vorteilhaft sind auch die gute



Kombination von FL- und Metalldampfleuchten.
Dadurch kann die schwächere Grundbeleuchtung bei Bedarf durch Zuschalten verbessert werden.
Metalldampflampen sind heute auch mit integriertem Nachtlicht erhältlich.



Lichtverteilung einer FL-Leuchte mit Reflektor (ausgezogene Linie = quer zur Längsachse, gestrichelte Linie = längs zur Längsachse). Ohne Reflektor würde fast die Hälfte des Lichtstromes mit reduziertem Nutzen auf der Decke auftreffen. Dank dem guten Reflektor werden fast 90 % des Lichtstromes in die nutzbringende Richtung umgelenkt. (Werkbild TuluX)



LED-Leuchtmittel gibt es in den unterschiedlichsten Fassungsvarianten. Von rechts: Halogen: Spotlängen 12 Volt und 20 Watt, Led-Ausführung mit 3,5 Watt, Led-Birne 10 Watt und Lichtbündelung nach unten, Led-Birne 12 Watt und seitliche Lichtbündelung.

Tabelle 1: Empfohlene Beleuchtungsstärken

Beleuchtungszweck	Lux
Aussenbeleuchtung/Hofplatz	5–10
Wohnzimmer Grundbeleuchtung	80–100
Durchgänge, Korridore	100
Treppen	130
Lagerräume	150–300
Reparaturwerkstätten im Bereich Werkbank	400–500
Zeichnungsbüros	750
Feinarbeit	1000



Indirektes Licht verursacht wenig Schattenwurf und ist zum Arbeiten am Bildschirm sehr angenehm. Eine LED-Leuchte mit 30 Watt ist in der Regel ausreichend.

Tabelle 2: Begriffe und ihre Definitionen

Leuchte: bestehend aus Fassung, Reflektor, Abdeckung (Staub und Spritzschutz) und Leuchtmittel

Leuchtmittel: im wesentlichen Glühlampen, Gasentladungslampen und Leuchtdioden

Lichtstrom Lumen (lm): gesamter Lichtstrom einer Lichtquelle. Bei Leuchtmitteln wird in der Regel dieser Wert angegeben.

Spezifischer Lichtstrom (Lumen je Watt): abgegebener Lichtstrom im Verhältnis zur elektrischen Leistungsaufnahme des Leuchtmittels. Je grösser der Lichtstrom pro Watt Leistungsaufnahme eines Leuchtmittels ist, umso höher ist seine Lichtausbeute oder die Energieeffizienz.

Lichtstärke Candela (cd): von einer Lichtquelle in eine Richtung emittierte Lichtstärke (Strahlungsleistung pro Raumwinkel). Eine in alle Richtung gleichmässig leuchtende Lichtquelle mit 12,6 Lumen hat eine Lichtstärke von 1 Candela. Eine Haushaltkerze hat ungefähr eine Lichtstärke von 1 Candela.

Beleuchtungsstärke Lux (lx): Lichtstrom Lumen (lm) bezogen auf die Fläche (m^2). Wenn der Lichtstrom von 200 Lumen auf eine Fläche von $2 m^2$ auffällt, entspricht dies einer Beleuchtungsstärke von 100 Lux

Reflexionsgrad oder Reflexionsvermögen: Verhältnis zwischen reflektierter und einfallender Intensität als Energiegrösse. Vereinfacht ausgedrückt: der Anteil des Lichtes, welches von rauen (»nicht spiegelnden«) Flächen wieder zurückgeworfen wird. Räume mit hellen Farben haben einen hohen Reflexionsgrad und verteilen das Licht, gleichmässiger. Dunkle Farben hingegen absorbieren das Licht und sind daher »Lichtfresser«.

und gezielte Lichtbündelung der LED-Leuchtmittel und Strahler und die hohe Lebensdauer. Generell ist zu bemerken, dass Leuchtmittel im grösseren Wattbereich die bessere Lichtausbeute haben. LED-Leuchtmittel stehen heute in den verschiedensten Lampenfassungen zur Verfügung. Somit lassen sich die meisten heute nicht mehr käuflichen Glühlampen und die zwar noch käuflichen, aber weniger effizienten Halogenleuchtmittel durch die LED-Technik ersetzen. Zu prüfen ist jedoch, ob der LED-Ersatz nicht nur durch den geringen Leistungsbedarf (Watt) besticht, sondern ob auch der Lichtstrom (Lumen) den Wert des zu ersetzen Leuchtmittels erreicht.

Leuchtstoffröhren (FL-Leuchte) und die Energiesparlampen (Kompaktausführung einer Leuchtstoffröhre) sind Gasentladungslampen und haben keine Glühwendel. Das leuchtende Gas wird durch die Innenbeschichtung des Gaskolbens in sichtbares Licht gewandelt (daher der Name Leuchtstofflampe). Beide brauchen ein Vorschaltgerät (bei der Energiesparlampe integriert), welches den Strom beschränkt und dafür sorgt, dass Röhre und Lampe gleichmässig leuchten. Das konventionelle Vorschaltgerät (Abkürzung KVG) besteht aus Drosselspule und Starter und hat einen etwas grösseren Stromverbrauch als das elektronische Vorschaltgerät (EVG). Bei der FL-Röhre und der Energiesparlampe sind Reflektoren wichtig, denn sonst geht viel Licht in unnütze Richtungen verloren.

Der Begriff Energiesparlampe ist irreführend, denn die Lichtausbeute ist geringer als bei der Leuchtstoffröhre. Auch im Hinblick auf die LED-Technik ist der Begriff Energiesparlampe nicht mehr zeitgemäß.

Metalldampflampen (Halogendampflampen) sind ebenfalls Gasentladungslampen, brauchen aber keine fluoreszierende Beschichtung des Gaskolbens, jedoch auch ein Vorschaltgerät. Sie sind für die Stallbeleuchtung wegen des farbtreuen Lichtes, der hohen Lichtausbeute (um 100 Lumen je Watt) und der langen Lebensdauer geeignet. Halogenmetallampen werden in Ställen in der Regel ab einer Leistung von 250 Watt und breit streuenden Reflektoren angeboten. Eine Leuchte reicht für eine grössere Fläche und dadurch braucht es verhältnismässig wenig Leuchten und einen geringeren Installationsaufwand.

Tabelle 3: Energieeffizienz bzw. Lichtausbeute bei den gebräuchlichsten Leuchtmittel

Leuchtmitteltyp	Lichtausbeute [Lumen/Watt]
Glühlampe	5–16
Halogenglühlampe	15–25
Energiesparlampe (Kompaktleuchtstoffröhre)	40–80
FL-Leuchten (Leuchtstoffröhren)	50–95
LED-Technik	25–110
Halogendampflampen	60–110

Halogenglühlampen haben zwar eine etwas bessere Lichtausbeute als die vom Handel nicht mehr angebotenen Glühlampen ohne Halogenfüllung. So konnte zum Beispiel bei gleicher Leuchtkraft eine normale Glühbirne mit 60 Watt durch eine Halogenglühlampe mit 40 Watt ersetzt werden. Mit 15 bis 25 Lumen je Watt ist die Halogentechnik aber nicht mehr zeitgemäß. Sie werden im grösseren Leistungsbereich zudem sehr heiss und gefährlich, und es ist daher vernünftig, sie gelegentlich durch LED-Leuchtmittel zu ersetzen. ■

Baustrahler mit Halogenleuchtmittel sind zwar billig, aber wegen der geringen Effizienz nicht mehr zeitgemäß. Zudem sind sie wegen der Hitzeentwicklung auch gefährlich. Besser entsorgen, bevor man sich die Finger verbrennt oder eine Feuersbrunst verursacht.

