

**NORKA**

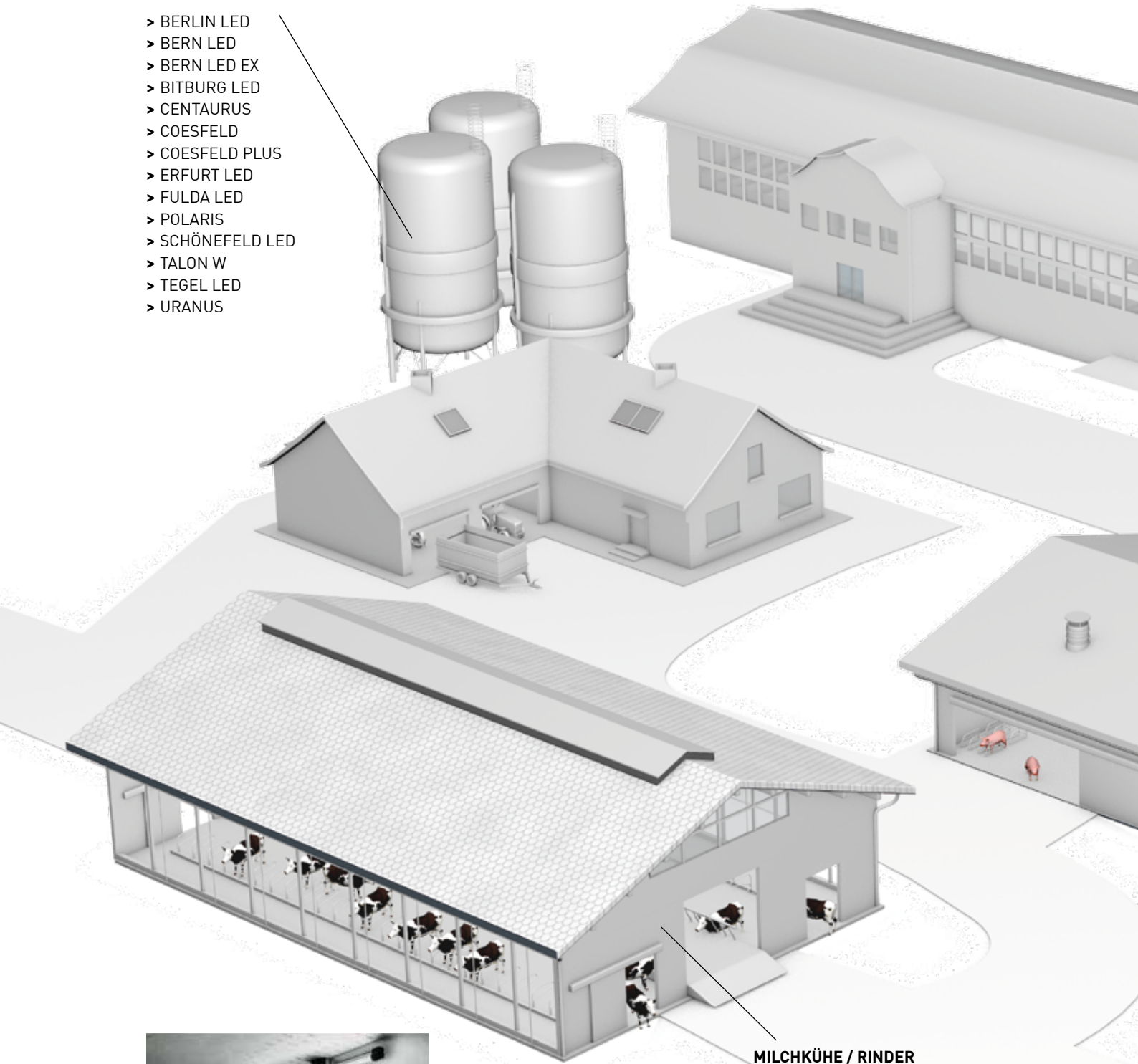
# LED BELEUCHTUNG FÜR DIE LAND- UND TIERWIRTSCHAFT

2. Auflage

# LED BELEUCHTUNG FÜR DIE LAND- UND TIERWIRTSCHAFT

## ALLGEMEINE BEREICHE

- > BERLIN LED
- > BERN LED
- > BERN LED EX
- > BITBURG LED
- > CENTAURUS
- > COESFELD
- > COESFELD PLUS
- > ERFURT LED
- > FULDA LED
- > POLARIS
- > SCHÖNEFELD LED
- > TALON W
- > TEGEL LED
- > URANUS



## MILCHKÜHE / RINDER

- > BERN LED
- > CENTAURUS
- > COESFELD
- > COESFELD PLUS
- > POLARIS
- > URANUS



- > Bereits in den 50er Jahren wurden langlebige Kunststoffleuchten „Made in Germany“ zur Beleuchtung in Kuhställen eingesetzt: links die NORKA-Leuchte HAMBURG.

### PFERDE

- > COESFELD
- > COESFELD PLUS
- > CENTAURUS
- > POLARIS
- > URANUS

### GEFLÜGEL

- > COESFELD
- > COESFELD PLUS

### SCHWEINE

- > COESFELD
- > COESFELD PLUS

## VIELE BEREICHE — EIN LÖSUNGSANBIETER

Um landwirtschaftliche Einrichtungen zukunftssicher und nachhaltig betreiben zu können, müssen hohe technische Anforderungen erfüllt werden. Tiergesundheit, Arbeitsschutz und Lebensmittelsicherheit miteinander in Einklang zu bringen, stellt eine große Herausforderung dar.

Einen besonderen Bereich bildet die Haltung von Nutztieren zur Lebensmittelproduktion. Mensch und Tier sind hier aufeinander angewiesen und teilen sich gewissermaßen einen Arbeitsplatz. Neben den hygienischen Aspekten, wie der Sauberkeit in den Stallungen und der Luft, ist die Beleuchtung ein

Gütesiegel für ein harmonisches Arbeitsumfeld.

Ein gutes Beleuchtungskonzept weist sich durch eine energieeffiziente und DIN gerechte Beleuchtung aus. Verschiedene Studien renommierter Einrichtungen belegen einen direkten Zusammenhang zwischen einer in Intensität und Dauer des Lichtes gut abgestimmten Beleuchtungsanlage auf den emotionalen Zustand, der Entwicklung sowie der Produktivität der Tiere. Bei der Aufzucht und Haltung von Rindern, Schweinen, Pferden und Geflügel werden daher in modernen Einrichtungen fein abgestimmte Lichtprogramme

zur Unterstützung der natürlichen Gewohnheiten der Tiere eingesetzt.

Im Bereich der Nutztierhaltung werden die Leuchten neben mechanischen Belastungen, verursacht z.B. durch Stöße oder intensive Reinigungsprozesse, mit Hochdruckreinigern auch chemischen Belastungen durch Desinfektions- und Reinigungsmitteln und nicht zuletzt Ammoniak ausgesetzt.

Als Lösungsanbieter unterstützt NORKA Sie mit mehr als 65 Jahren Erfahrung und Kompetenz in Ihren verschiedenen Anwendungen mit zuverlässigen und langlebigen Leuchten.



# ALLGEMEINE BEREICHE

Ein landwirtschaftlicher Betrieb umfasst viele Tätigkeitsfelder und somit unterschiedliche Anforderungen an die Beleuchtung.

Flächen zum Be- und Entladen sowie zum Rangieren der Fahrzeuge, Ein- und Ausfahrten, Abstellflächen, Maschinenwaschplätze oder Bevorratung von Silage können einen Teil der Anforderungen im Außenbereich sein. Im Innenbereich sind es evtl. Werkstätten mit Arbeitsgruben, Geräte- und

Lagerräume, Personalräume und Stallungen der Tiere.

Alle Räume benötigen das richtige Licht zum Ausführen der Tätigkeiten. Das kann zum einen eine indirekte Beleuchtung z.B. in Arbeitsgruben sein oder eine gleichmäßige Beleuchtung großer Abstellhallen, als auch eine blendfreie Beleuchtung der Büros. Einige dieser Bereiche werden am Tag mehrfach kurzfristig frequentiert und eignen sich daher besonders für präsenzgesteuerte Beleuchtungslösungen.

Außenanlagen / Hofbeleuchtung	Beleuchtungsstärke*	Besondere Anforderungen	Geeignete Leuchten
Außensilo	15 - 20 lx	Mastmontagen, ggf. Präsenzsteuerung	POLARIS, URANUS (in Ausführung für Mastmontagen)
Be- und Entladestellen	50 lx	ggf. Präsenzsteuerung	ERFURT LED, POLARIS, TALON W, URANUS
Ein- und Ausfahrten	15 lx	ggf. Präsenzsteuerung	ERFURT LED, POLARIS, TALON W, URANUS
Offene Geräteschuppen	50 lx	ggf. Präsenzsteuerung	ERFURT LED, POLARIS, TALON W, URANUS
Stellplätze für Einsatzfahrzeuge	100 lx	ggf. Präsenzsteuerung	ERFURT LED, POLARIS, TALON W, URANUS
Verkehrsflächen	10 lx	ggf. Präsenzsteuerung	ERFURT LED, POLARIS, TALON W, URANUS
Waschplatz (Nutzfahrzeuge)	100 lx	Schmutzabweisendes Gehäuse, leicht zu reinigen, ggf. Präsenzsteuerung	BITBURG LED, COESFELD, COESFELD PLUS, ERFURT LED

\* Mittlere Beleuchtungsstärke nach DIN EN 12464-1:2011 (D) bzw. DIN EN 12464-1:2013 (D) und DIN EN 12464-2:2014-05



<b>Überdachte Bereiche</b>	<b>Beleuchtungsstärke*</b>	<b>Besondere Anforderungen</b>	<b>Geeignete Leuchten</b>
Arbeitsgrube	300 - 500 lx	Säure-, laugen und treibstofffestes Leuchtengehäuse	BERN LED, FULDA LED
Beschicken und Bedienen von Förder- einrichtungen und Maschinen	200 lx		ERFURT LED
Futteraufbereitung, Gerätereinigung	200 lx	ggf. Explosionsschutz	BERN LED EX, COESFELD, ERFURT LED
Geräte- und Lagerräume besonderer Ausstattung (Regale und Schränke)	100 lx	ggf. Präsenzsteuerung	ERFURT LED
Getreidekammern, Heu- und Strohlager	100 lx	ggf. Explosionsschutz, ggf. Präsenzsteuerung	BERN LED EX, COESFELD, ERFURT LED
Grobe Montagearbeiten	200 lx	Säure-, laugen und treibstofffestes Leuchtengehäuse	BERN LED, COESFELD, COESFELD PLUS, ERFURT LED, FULDA LED
Kühl- und Lagerräume	300 lx	ggf. Präsenzsteuerung	BERLIN LED, ERFURT LED
Scheune, Boden, Schuppen	50 lx	ggf. Präsenzsteuerung	BERLIN LED, BERN LED EX, COESFELD, ERFURT LED
Werkstatt	300 lx		BERN LED, FULDA LED
<b>Personalbereiche</b>			
Allgemeinbeleuchtung	300 lx	ggf. Präsenzsteuerung	ERFURT LED
Aufenthaltsräume, Teeküchen, Einsatzzentrale	200 lx	ggf. Präsenzsteuerung	ERFURT LED
Bereitschaftsräume, Pausenräume	100 lx	ggf. Präsenzsteuerung	BERN LED, ERFURT LED
Büroarbeitsplatz	500 lx	ggf. Präsenzsteuerung	BERN LED, ERFURT LED
Fluchtwege		VDE Richtlinien zugelassen, ausreichendes Licht zur Orientierung	COBURG LED, SCHÖNEFELD LED, TEGEL LED
Notlicht	1 - 5 lx		alle Leuchten notlichtfähig
Waschräume, Duschen, WC, Umkleiden, Trocknungsräume	200 lx	ggf. Präsenzsteuerung	BERLIN LED, BERN LED, ERFURT LED

\* Mittlere Beleuchtungsstärke nach DIN EN 12464-1:2011 (D) bzw. DIN EN 12464-1:2013 (D) und DIN EN 12464-2:2014-05



# MILCHKÜHE / RINDER

Tierwohl und Nachhaltigkeit zählen zu den beherrschenden Themen des letzten Jahrzehnts in der modernen Nutztierhaltung in Europa.

Es ist immer wieder eine Herausforderung, das richtige Verhältnis zwischen beiden Anforderungen zu finden. Die Lebensqualität der Tiere setzt sich dabei aus verschiedenen Faktoren wie Genetik, Haltung, Fütterung und Betreuung zusammen.

Zum Tierwohl tragen z.B. in der Milchviehhaltung moderne Boxenlaufställe mit Bewegungsfreiheit und der Möglichkeit, einen komfortablen Liegeplatz frei zu wählen bei. Ein weiterer Bestandteil guter Haltung ist der thermische Komfort, zu dem sicher auch das richtige Licht gezählt werden kann.

Kühe können entgegen dem menschlichen Auge rotes Licht

schlecht erkennen. Diese Eigenschaft kann mit guter Beleuchtung positiv genutzt werden. Tagsüber können neutrale- bis kaltweiße Lichtfarben die Tiere in ihrem natürlichen Sehverhalten unterstützen. In den nächtlichen Ruhezeiten werden die schlafenden Tiere von rotem Licht nicht gestört, was es dem Landwirt ermöglicht, einfache Tätigkeiten in den Stallungen durchzuführen (siehe Abb.).

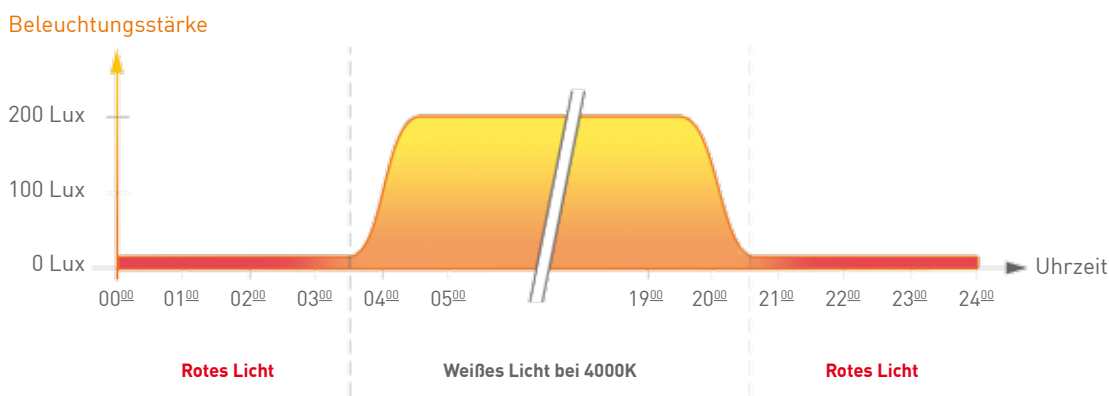
Rinder können unter anderem durch schnelle, hektische Bewegungen oder durch abrupte Lichtniveauwechsel von dunkel zu hell verunsichert werden. Sie adaptieren das Licht vier bis fünfmal langsamer als das menschliche Auge. Eine dimmbare Beleuchtungsanlage kann hier positiven Einfluss haben und das Tier in seinem gewohnten Sehverhalten unterstützen.

Milcherzeugung	Beleuchtungsstärke*	Besondere Anforderungen	Geeignete Leuchten
Gerätereinigung	200 lx	ggf. Präsenzsteuerung	COESFELD, COESFELD PLUS
Melkgrube bzw. Bewegungsbereich des Melkpersonals	500 - 600 lx** 1000 lx***	Sehr gute Farbwiedergabe Ra >90-100 bei 5000K / 5400K, gerichtetes Licht, hohe Beleuchtungsstärke, ggf. Präsenzsteuerung	COESFELD PLUS
Melkkarussell / vollautomatische Melkanlage	100 lx	Sehr gute Farbwiedergabe Ra >90-100 bei 5000K / 5400K, Leuchten für Reinigungsprozess mit Hochdruckreinigern geeignet (IP 69K)	COESFELD PLUS, URANUS
Melkstand Tierbereich	200 lx	Sehr gute Farbwiedergabe Ra >90-100 bei 5000K / 5400K, Leuchten für Reinigungsprozess mit Hochdruckreinigern geeignet (IP 69K)	COESFELD, COESFELD PLUS, BERN LED
Milcherzeugung	200 lx	Sehr gute Farbwiedergabe Ra >90-100 bei 5000K / 5400K	COESFELD PLUS, URANUS
Milchräume	200 lx	ggf. Präsenzsteuerung	COESFELD, COESFELD PLUS

\* Mittlere Beleuchtungsstärke nach DIN EN 12464-1:2011 (D) bzw. DIN EN 12464-1:2013 (D) und DIN EN 12464-2:2014-05

\*\* Empfehlung: Landwirtschaftskammer NRW

\*\*\* Nach Auslegung der Lebensmittel Qualitätskontrolle



> Rotes Licht können Milchkühe nicht wahrnehmen. Dem Landwirt bietet es daher die Möglichkeit, einfache Tätigkeiten im Stall zu verrichten, während die Kühe ruhen.



Haltung	Beleuchtungsstärke*	Besondere Anforderungen	Geeignete Leuchten
Abkalb-Stall	200 lx		COESFELD, COESFELD PLUS, BERN LED (Rotlicht)
Ammenkuhstall, Bullenstall	80 lx		COESFELD, COESFELD PLUS, BERN LED (Rotlicht), POLARIS
Aufzucht und Laktation (Liegehallen)	100 lx***	Lange Tage mit 10 bis 16 Stunden Licht	COESFELD, COESFELD PLUS, BERN LED (Rotlicht), POLARIS
Aufzucht von Jungrindern	100 lx***	16 Stunden Licht und 8 Stunden Dunkelheit - höhere tägliche Gewichtszunahme - früherer Eintritt in die Geschlechtsreife - positiver Einfluss auf die Entwicklung der Milchdrüse	COESFELD, COESFELD PLUS, BERN LED (Rotlicht), POLARIS
Futteraufbereitung	200 lx		COESFELD, COESFELD PLUS, POLARIS
Futtertisch	150 - 200 lx		COESFELD, COESFELD PLUS, POLARIS
Kälberdorf, Kälberboxen und -iglus	80 lx		COESFELD, COESFELD PLUS
Liegehalle	200 lx	Tag-Nacht-Rhythmus mit 16 stündiger Tag- und 8 stündiger Nachtphase - bis zu 12% Leistungssteigerung - bis zu 8% Futteraufnahme - verbesserte Tierbeobachtung (Brunst) - bei Jungtieren eine frühere Geschlechtsreife	COESFELD, COESFELD PLUS, BERN LED (Rotlicht), POLARIS
Reha-Stall	200 lx		COESFELD, COESFELD PLUS, BERN LED (Rotlicht), POLARIS
Trockenstehzeit (Liegehalle)	100 lx***	Kurze Tage 8 Stunden Licht und 16 Stunden Dunkelheit	COESFELD, COESFELD PLUS, BERN LED (Rotlicht), POLARIS
Überdachte Außenstände	50 lx		COESFELD, COESFELD PLUS, POLARIS

\* Mittlere Beleuchtungsstärke nach DIN EN 12464-1:2011 (D) bzw. DIN EN 12464-1:2013 (D) und DIN EN 12464-2:2014-05

\*\* Empfehlung: Landwirtschaftskammer NRW

\*\*\* Empfehlung: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)



# GEFLÜGEL

In der Geflügelhaltung spielt die regelmäßige Kontrolle der Tiere und der Technik eine entscheidende Rolle. Hierbei werden das Tierwohl (Tierschutz), auftretendes Federpicken und Kannibalismus unter den Tieren überprüft. Neben den Versorgungs- und Haltungsempfehlungen beeinflusst die richtige Beleuchtung auch die Eizahl und das Eigewicht bei Legehennen sowie das Wachstum bei Mastgeflügel.

Vögel sind photosensibel, sie richten ihr Verhalten und ihre physiologischen Körperreaktionen an den wechselnden Lichteinflüssen im Jahresverlauf aus. Stallkonzepte mit Tageslichtnutzung sollten das Licht gleichmäßig und ohne Sonnenlichtflecken in den Raum lenken, um Zusammenballung der Tiere und damit verbundenes Erdrücken zu vermeiden.

In fensterlosen Ställen werden sogenannte intermittierende Beleuchtungsprogramme eingesetzt, um den Ertrag der Tiere zu steigern. Diese Lichtzyklen basieren auf einem verkürzten Tag- /Nachtwechsel und können mit sogenannten „step-up“ und „step-down“ Programmen zur Steuerung der Geschlechtsreife, Futteraufnahme sowie Legeperiode eingesetzt werden.

In wissenschaftlichen Studien konnte nachgewiesen werden, dass kurzwelliges Licht (violett-blau-Bereich) sowie eine Beleuchtungsstärke von 50 Lux Federpicken und aggressives Verhalten fördern.

Um Anomalitäten im Verhalten der Tiere zu verhindern, wird die Lichtintensität in Dunkelställen auf 5 Lux begrenzt und auf 10 – 15 Lux in Legeställen erweitert.

Vorraussetzungen für eine gute Beleuchtung in Geflügelställen ist somit eine flexible Nutzung durch unterschiedliche Lichtprogramme, die Dimmbarkeit und eine warme Lichtfarbe.

Geflügel ist empfindlich gegenüber flickerndem Licht, wie etwa das einer Leuchtstofflampe, die mit Drossel an 50 Hz Wechselspannung betrieben wird. Erst bei deutlich mehr als 50 Hz nehmen die Tiere das Flickern nicht mehr wahr. LED Leuchten werden über Gleichstrom betrieben und sind generell flickerfrei. In Lichtprogrammen oder bei tageslichtgesteuerten Beleuchtungsanlagen ist jedoch darauf zu achten, dass entweder eine reine Stromdimmung oder eine Pulsweitenmodulation mit einer Pulsfrequenz deutlich über 50 Hz angewendet wird.

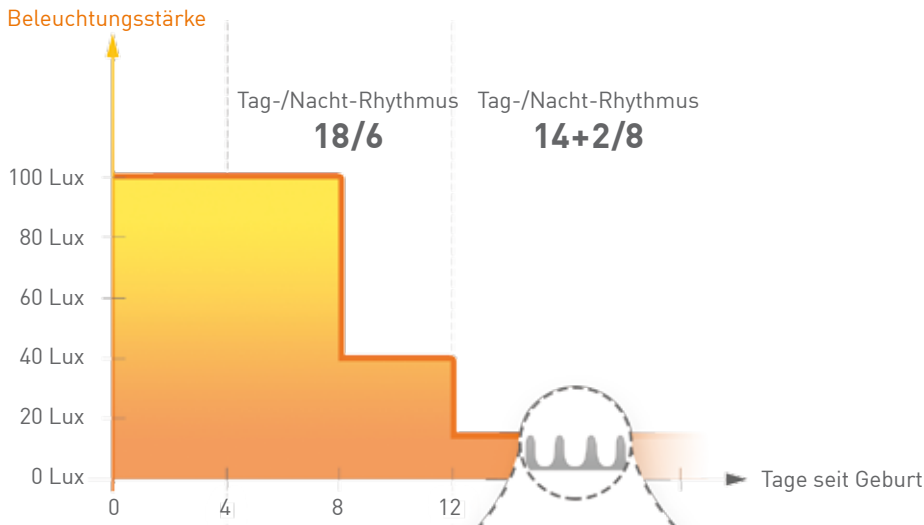
Haltung	Beleuchtungsstärke*	Besondere Anforderungen	Geeignete Leuchten
Aufzucht von Junghennen am Boden	20 lx	Tag- / Nacht-Rhythmus 4/4/4 (zweimal Nacht)	COESFELD PLUS
Aufzucht von Masthühnern	60 lx	12 Stunden beleuchtet	COESFELD, COESFELD PLUS
Aufzucht von Masthühnern / Puten / Legehennen in Kleingruppenhaltung als Käfigsystem	Aufzucht von Puten 80 - 100 lx (ab 4.T) 30 - 40 lx (ab 8.T) 20 lx (ab 12.T)	Tag- / Nacht-Rhythmus 18/6	COESFELD PLUS
Bodenhaltung	20 lx		COESFELD PLUS
Dunkelstall	5 lx		COESFELD PLUS
Entenmaststall	60 lx	Ab dem 21. Tag muss eine Dunkelphase (mind. 8 Stunden) sichergestellt werden (weniger als 2 lx). Die Ställe müssen mit Lichtöffnungen von mind. 3 % der Stallgrundfläche ausgestattet sein, wobei eine gleichmäßige Verteilung sicherzustellen ist.	COESFELD PLUS
Legehennen / Käfighaltung	15 - 20lx	Min. 8 Stunden Dunkelphase (weniger als 0,5 lx) mit Dämmerphase, 12-14 Stunden beleuchtet für gute Legeleistung. Neu errichtete Ställe müssen mit Lichtöffnungen von mind. 3 % der Stallgrundfläche ausgestattet sein, wobei auf eine gleichmäßige Verteilung des Lichts zu achten ist.	COESFELD PLUS
Masthühner	20 lx	Tag- / Nacht-Rhythmus 4/4/4. 24-stündiges Lichtprogramm mit mind. 6-std. ununterbrochene Dunkelphase die sich am natürlichen Tag- / Nacht-Rhythmus orientiert. Während der Lichtstunden ist eine Lichtintensität von mind. 20 Lux in Kopfhöhe der Tiere und eine Ausleuchtung des Stalles von mind. 80 % zu gewährleisten.	COESFELD PLUS
Puten	20 lx	Bis zum 14. Lebenstag stundenweise Dunkelphasen, ab dem 14. Lebenstag wird eine 8-stündige Dunkelphase langsam aufgebaut. 16 Stunden beleuchtet.	COESFELD PLUS

\* Mittlere Beleuchtungsstärke nach DIN EN 12464-1:2011 (D) bzw. DIN EN 12464-1:2013 (D) und DIN EN 12464-2:2014-05

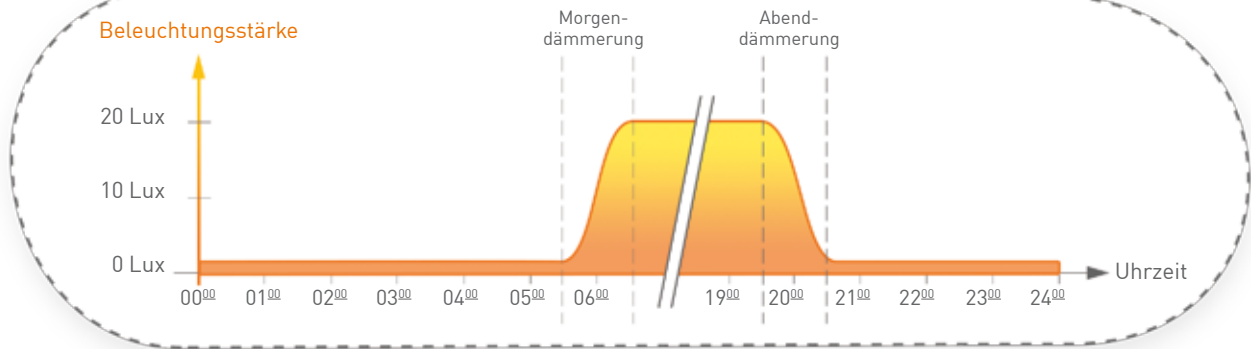


## BEISPIELHAFTES LICHTPROGRAMM

### AUFZUCHT



### HALTUNG



- > In den ersten 24 bis 48 Stunden nach der Geburt kann eine Dauerbeleuchtung den Küken die Eingewöhnung in die neue Umgebung erleichtern. Die Beleuchtungsstärke sollte spätestens ab dem vierten Lebenstag 100 Lux, am dem achten Lebenstag etwa 40 Lux betragen.
- > Ab dem zwölften Lebenstag ist eine Beleuchtungsstärke von ca. 20 Lux zu empfehlen bei einem Tag- / Nacht-Rhythmus von ca. 12-14 Stunden Beleuchtung und etwa 8 Stunden Dunkelphase. In den Dämmerungsphasen ist ein langsamer Dimmvorgang (fade-in / fade-out) zu empfehlen.

- > In der Dunkelphase kann eine Notbeleuchtung von maximal 2 Lux verwandt werden, um Panikreaktionen zu vermeiden.

Quelle: © 2009 KTBL Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft, Fachartikel: Anforderungen in der Geflügelhaltung

# PFERDE / REITHALLEN / MEHRZWECKHALLEN

Im Umgang mit Pferden werden hohe Anforderungen an die Beleuchtung gestellt. Von der Unterbringung und Pflege in den Stallungen bis zum Training oder Turnier in der Reithalle werden unterschiedliche Beleuchtungsstärken eingesetzt, damit Pferd und Reiter sich optimal präsentieren können. Reithallen werden überwiegend bei schlechtem Wetter, am Abend und in der kalten, dunklen Jahreszeit frequentiert. Vorhandene Tageslichtöffnungen reichen häufig nicht aus, um die Reithalle ausreichend zu beleuchten. Eine tageslichtgesteuerte Beleuchtungsanlage dimmt energieeffizient das künstliche Licht in der Halle und sorgt so für eine gleichbleibende Beleuchtungsstärke.

Ähnlich wie bei nachtaktiven Tieren können Pferde in der Dämmerung oder bei Mondschein ihre Umgebung deutlicher erkennen als der Mensch. Das führt dazu, dass sie auf einen abrupten Lichtwechsel von dunkel auf hell verunsichert reagieren. Eine dimmbare Beleuchtung kann über sogenannte „fade-in“ und „fade-out“ Funktionen diese Schrecksekunde nehmen.

Hohe Leuchtdichteunterschiede am Boden in Kombination mit dunklen, spiegelnden Flächen können vor allem von

Jungpferden als Gefahrenstelle interpretiert werden; daher ist in der Reithalle und auf dem Reitplatz eine homogene Ausleuchtung empfehlenswert.

Durch aufwirbelnden Sand und Staub verschmutzen die Leuchten in Reithallen sehr schnell. In der Regel werden sie daher einmal im Jahr mit dem Wasserschlauch gereinigt. Moderne Reithallen verfügen über eine Sprinkleranlage zur Bewässerung des Sandes. Während des Bewässerns bildet sich eine hohe Luftfeuchtigkeit in der Halle, und das fein versprühte Wasser kann sich an den Leuchten absetzen.

Eine gute Lichtqualität zeichnet sich neben der Beleuchtungsstärke auch durch eine gute Farbwiedergabe aus. Gerade bei Turnieren oder Pferdeschauen mit hohem Foto- und Filmaufkommen unterstützt eine gute Farbwiedergabeeigenschaft der Leuchten die perfekte Präsentation der Tiere. Bei anderweitiger Nutzung der Halle, z.B. für Eventveranstaltungen oder Ausstellungen, können verschiedene Schaltgruppen mit unterschiedlichen Dimmlevel gebildet werden, um die Halle optimal zu nutzen.

Pferdesport	Beleuchtungsstärke*	Besondere Anforderungen	Geeignete Leuchten
Außenreitplatz	120 lx, 150 - 250 lx**	Sehr gleichmäßige Beleuchtung	POLARIS, URANUS (in Ausführung für Mastmontagen)
Reiten (Reithalle)	150 lx	Sehr gleichmäßige Beleuchtung	COESFELD, COESFELD PLUS, CENTAURUS, POLARIS, URANUS
Springen (Reithalle)	200 lx	Sehr gleichmäßige Beleuchtung	COESFELD, COESFELD PLUS, CENTAURUS, POLARIS, URANUS
Turnier (Reithalle)	400 lx, 600 lx **	Sehr gleichmäßige Beleuchtung	COESFELD, COESFELD PLUS, CENTAURUS, POLARIS, URANUS
Voltigieren (Reithalle)	100 lx	Sehr gleichmäßige Beleuchtung	COESFELD, COESFELD PLUS, CENTAURUS, POLARIS, URANUS
<b>Haltung</b>			
Aufenthaltsbereich der Pferde	80 - 100 lx	Tageslichteinfall ist sicherzustellen. Das Verhältnis Fenster- : Bodenfläche muss mind. 1:20 betragen. 8 Stunden beleuchtet.	COESFELD
Rückzugsbereiche	15 lx		COESFELD
<b>Mehrzweckhallen</b>			
Halle	300 lx	Dimmbare Beleuchtung, ggf. mehrere Schaltgruppen bestehend aus diffusen Lichtquellen und Strahlern mit Farbwiedergabeeigenschaften >90 Ra für brillante Farbwiedergabe	COESFELD, COESFELD PLUS, CENTAURUS, POLARIS, URANUS

\* Mittlere Beleuchtungsstärke nach DIN EN 12464-1:2011 (D) bzw. DIN EN 12464-1:2013 (D) und DIN EN 12464-2:2014-05

\*\* Empfehlung



# SCHWEINE

Schweine sind besonders anspruchsvoll in Punkto Hygiene und Sauberkeit. Eine regelmäßige Desinfektion der Stallungen, vor allem der Abferkelanlagen, ist die Grundvoraussetzung für eine erfolgreiche Aufzucht der Tiere.

Der intensive Hygieneprozess beinhaltet eine grobe Reinigung, z.B. mit dem Hochdruckreiniger, eine mehrstündige Einweichphase, eine Reinigung von der Decke bis zum Boden mit reichlich Wasser, gefolgt vom Spülen und Trocknen der Stallungen, bevor die Desinfektionsmittel aufgetragen werden können.

Die Oberflächenreinigung erfolgt heute manuell, mobil oder stationär. Stationäre Systeme reichen von Sprinkleranlagen bis zu Hochdruck-Feinsprühanlagen mit Nebeldüsen bis zu 100 bar.

Der gesamte Prozess stellt eine enorme Materialbelastung für alle Installationen in den Stallungen dar. Gegenstände, wie z.B. die Leuchten, werden während der Reinigung zur

visuellen Kontrolle benötigt und können nicht deinstalliert werden.

Eine weitere Herausforderung ist die Umgebungstemperatur während des Reinigungsprozesses und z.B. bei der Ferkelaufzucht. Generell begünstigen höhere Umgebungstemperaturen den Reinigungsverlauf. Zwischen +4°C bis +30°C wird die Gebrauchskonzentration der Reinigungs- und Desinfektionsmittel optimiert. Bei der Ferkelaufzucht unterstützt in den ersten Lebenstagen eine konstante Umgebungstemperatur von +30°C die Gesundheit der Ferkel.

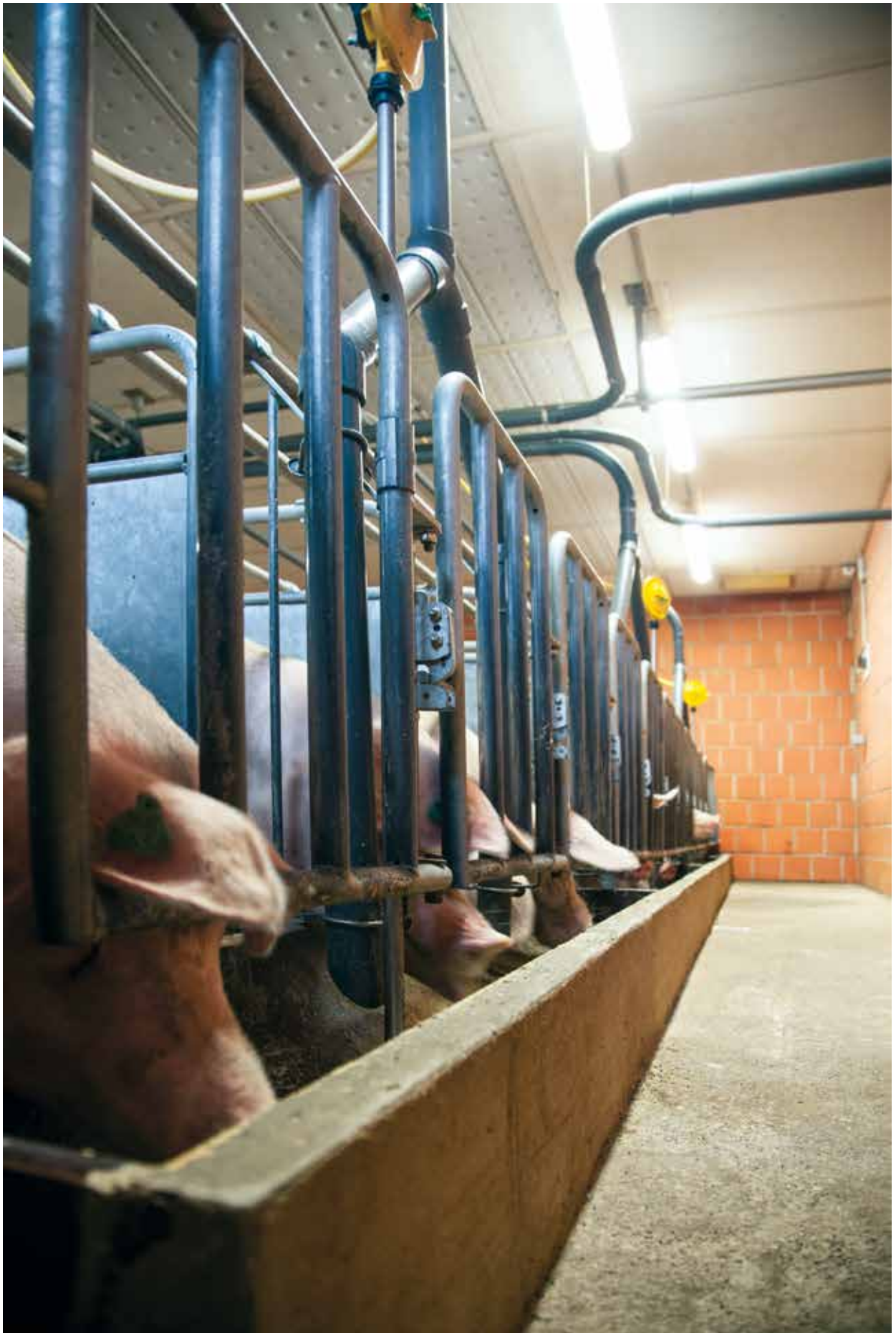
Eine Beleuchtungsinstallation im Schweinestall erfordert daher robuste, sowie chemikalien- und laugenresistente Leuchtengehäuse. Die Schutzart IP 69K für intensive Reinigungsprozesse ist hier genauso notwendig wie eine dauerhafte Beständigkeit der empfindlichen elektronischen Komponenten gegenüber der Ammoniakbelastung.

Haltung	Beleuchtungsstärke*	Besondere Anforderungen	Geeignete Leuchten
Abferkelanlage	200 lx	Leuchten für Reinigungsprozess mit Hochdruckreinigern geeignet (IP 69K)	COESFELD PLUS
Deckzentrum	300 lx	14-16 Stunden beleuchtet	COESFELD, COESFELD PLUS
Hygieneschleuse	200 lx	Leuchten für Reinigungsprozess mit Hochdruckreinigern geeignet (IP 69K)	COESFELD PLUS
Lagerraum	100 lx	ggf. Präsenzsteuerung	COESFELD
Maststall, Großgruppenhaltung tragender Sauen	80 lx**	In der Dunkelphase ist ein Orientierungslicht erforderlich	COESFELD, COESFELD PLUS
Sauendusche	200 lx	Leuchten für Reinigungsprozess mit Hochdruckreinigern geeignet (IP 69K)	COESFELD PLUS
Tragende Sauen in Kleingruppen	80 lx**		COESFELD, COESFELD PLUS

\* Mittlere Beleuchtungsstärke nach DIN EN 12464-1:2011 (D) bzw. DIN EN 12464-1:2013 (D) und DIN EN 12464-2:2014-05

\*\* Empfehlung: Landwirtschaftskammer NRW

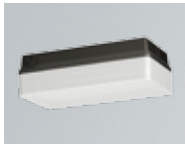




# LED-LEUCHTENSORTIMENT IM ÜBERBLICK



## BERLIN LED



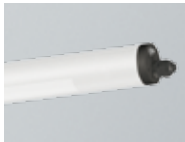
- > Decken- und Wandanbauleuchte, kompakte Bauform
- > Umgebungstemperaturen von -25°C bis +35°C
- > Ersatz für TC-SEL 11 W und TC-L / TC-D 18 W

## BERN LED



- > Rohrleuchte Ø 60 mm
- > Geringer Platzbedarf bei engsten Platzverhältnissen
- > IP 69K Ausführung für intensive Reinigungsprozesse z.B. mit Hochdruckreinigern
- > 24 V Variante mit roten LED erhältlich

## BERN LED EX



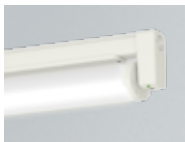
- > Rohrleuchte Ø 60 mm
- > Explosionsgeschützt in Zone 2 und Zone 22
- > IP 69K Ausführung für intensive Reinigungsprozesse z.B. mit Hochdruckreinigern
- > Für Umgebungstemperaturen von -30°C bis +40°C geeignet

## CENTAURUS



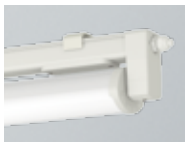
- > Strahlerleuchte für hohe Hallen
- > Ersatz für HQL Leuchtmittel bis zu 1000 W
- > In DALI Steuerungen integrierbar
- > Gleichmäßige Ausleuchtung großer Flächen
- > Verschiedene Lichttechniken

## COBURG LED



- > Einzelbatterie-Notleuchte
- > Notlichtbetrieb über elektronischen Notlichteinsatz einschließlich Ladung, Kontrollanzeige, Netzüberwachung und Tiefentladeschutz
- > Notlichtdauer 1h oder 3h, mit Selbsttesteinrichtung

## COESFELD



- > Ammoniakbeständige, schwadensichere Schutzrohr-Reflektor Leuchte
- > 1-oder 2-lampig
- > Umgebungstemperaturen von -25°C bis +40°C
- > IP 65 (1-/2-lampig) und IP 67 (1-lampig)
- > Kabelverschraubung M20 und optionale Durchgangsverdrahtung
- > Ammoniakbeständige, feste Anschlussleitung 2 x 1,5 mm<sup>2</sup>
- > Verschiedene Lichtfarben

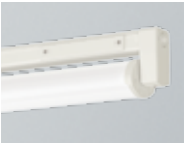
## COESFELD PLUS



- > Ammoniakbeständige, schwadensichere Schutzrohr-Reflektor Leuchte
- > 1-lampig
- > Umgebungstemperaturen von -25°C bis +40°C
- > IP 65, IP 67, IP 69K
- > Kabelverschraubung M20 und optionale Durchgangsverdrahtung
- > In DALI Steuerungen integrierbar
- > 100.000 Betriebsstunden
- > 4 kV (Schutz gegen transiente Überspannung)
- > Verschiedene Lichtfarben und hohe Farbwiedergabeeigenschaften
- > Ammoniakbeständige, feste Anschlussleitung 4 x 2,5 mm<sup>2</sup>

---

#### ERFURT LED



- > Schutzrohr-Reflektor Leuchte
- > 1- oder 2-lampig
- > IP 65 (1-/2-lampig) und IP 67 (1-lampig)
- > Kabelmembrane M20 und 2 x 1,5 mm<sup>2</sup> Durchgangsverdrahtung

#### FULDA LED



- > Säure-, laugen- und treibstoffeste Kunststoffleuchte
- > Einbau in Wand- und Deckennischen bei niedrigen Deckenhöhen
- > Einbau in Arbeitsgruben für indirekte Beleuchtung

#### POLARIS



- > Strahlerleuchte für Decken-, Wand- oder Mastmontage
- > Ersatz für HQL Leuchtmittel bis zu 400 W
- > Elliptische Lichtverteilungskurve
- > In DALI Steuerungen integrierbar
- > Verschiedene Lichttechniken

#### SCHÖNEFELD LED



- > Einzelbatterie-Rettungszeichen Leuchte mit Piktogramm-Folie gemäß DIN EN ISO 7010
- > Kompakte Bauform
- > Notlichtbetrieb über elektronischen Notlichteinsatz einschließlich Ladung, Kontrollanzeige, Netzüberwachung und Tiefenladeschutz
- > Notlichtdauer 1h oder 3h, mit Selbsttesteinrichtung

#### TALON W



- > Wandanbeleuchte aus Aluminiumstrangpressprofil
- > Schwarz oder silbern eloxiertes Gehäuse
- > Verschiedene Lichttechniken für Plätze oder Einfahrten

#### TEGEL LED



- > Zentralversorgte Rettungszeichen Leuchte mit Piktogramm-Folie gemäß DIN EN ISO 7010
- > Kompakte Bauform
- > Netz- und Notlichtbetrieb über elektronischen Transformator

#### URANUS



- > Strahlerleuchte für Decken-, Wand- oder Mastmontage
- > Ersatz für HQL Leuchtmittel bis zu 250 W
- > In DALI Steuerungen integrierbar
- > Verschiedene Lichttechniken

# SCHUTZARTPRÜFUNG

## IP 69K

### SCHUTZGRADE FÜR BERÜHRUNGS- UND FREMDKÖRPERSCHUTZ

1. Kennziffer	Schutzumfang Benennung	Erklärung
6	Staubdicht	Vollständiger Schutz gegen Berühren unter Spannung stehender oder innerer, sich bewegender Teile. Schutz gegen Eindringen von Staub.

### SCHUTZGRADE FÜR WASSERSCHUTZ

2. Kennziffer	Schutzumfang Benennung	Erklärung
.9K	Schutz gegen Eindringen von Wasser bei Hochdruck-/ Dampfstrahl-Reinigung	Heißes Wasser (80°C), das aus jeder Richtung unter stark erhöhtem Druck (80-100 bar) gegen die Leuchte gerichtet ist, darf nicht eindringen.

### PRÜFBEDINGUNGEN ERSTE KENNZIFFER ( 6 )

#### Unterdruckprüfung mit Staub/Luftgemisch

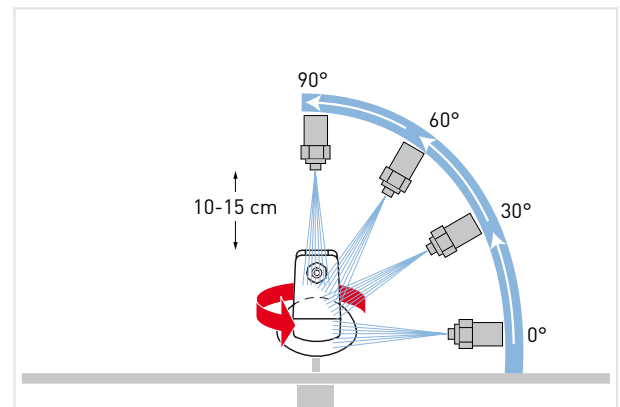
Unterdruck	≤ 2 kPa (20 mbar)
Prüfzeit	8 Std.
Prüfstaub	50 % Kalkstein und 50 % Flugasche
Korngrößenverteilung	33 Gewichtsanteile ≤ 32 µm / 67 Gewichtsanteile > 32 µm, aber ≤ 250 µm



### PRÜFBEDINGUNGEN ZWEITE KENNZIFFER ( 9K )

#### Schutzartprüfung gegen Eindringen von Wasser

Prüfgerät	Hochdruckstrahleinrichtung/ Flachstrahldüse
Sprühwinkel	0°- 30°- 60°- 90°
Abstand	100 - 150mm --> Auf Drehtisch --> Drehzahl [5 ±1] 1/min
Wasserdurchfluss	14 - 16 L/min ± 5 %
Wasserdruck	8000 - 10000 kPa (80 - 100 bar)
Wassertemperatur	80°C ± 5°C
Prüfdauer	30 Sek. je Position



> Schematische Darstellung der Schutzartprüfung IP 69K



# LEUCHTEN IM HÄRTETEST

NORKA TESTET LEUCHTEN UNTER REALEN BEDINGUNGEN



**01. SCHLAGPRÜFUNG:** Bei Schlagprüfungen nach DIN EN 50102 wird mittels Feder- oder Fallhammer die maximale mechanische Beanspruchung von Materialien getestet.

**02. IP-SCHUTZARTPRÜFUNGEN:** Um die Einwirkung von Staub, größerer Fremdkörper oder Wasser und damit die Dichtigkeit von Gehäuse, Abdeckungen und Dichtungen zu untersuchen, werden IP-Schutzartprüfungen nach DIN EN 60529 durchgeführt.

**> Staubprüfung:** Um die Einwirkung von Staub oder Sand auf bzw. in Leuchten beurteilen zu können, werden Staubprüfungen durchgeführt.

**> Prüfung IP 69K:** Mit der Prüfung IP 69K wird der Schutz gegen heißes Wasser bei Hochdruck-/Dampfstrahlreinigung nach DIN EN 40050 geprüft. Dafür erfordern die Testbedingungen einen Druck von maximal 100 bar bei einer Temperatur von 80°C.

**> Spritzwasserprüfung:** Die Spritzwasserprüfung dient zur Überprüfung der Beständigkeit gegen eindringende Feuchtigkeit.

**> Druckwasserprüfung:** Bei der Druckwasserprüfung darf Wasser nicht in schädlicher Menge in die Leuchte eindringen, wenn diese unter Wasser getaucht wird.

**03. TEMPERATURPRÜFUNG:** Die Temperaturprüfung wird benötigt, um im Temperaturbereich von -50°C bis 90°C die dauerhafte Funktionssicherheit der Leuchte zu gewährleisten und definitive Aussagen zu ihrem Lichtstromverlauf in Abhängigkeit der Erwärmung treffen zu können.

**04. KLIMAPRÜFUNG:** Die Klimaprüfung für den explosionsfähigen Bereich nach DIN EN 60079 dient zum Nachweis der klimatischen Beständigkeit unter extremen Bedingungen von 80°C und 90% relativer Luftfeuchtigkeit.

**05. VIBRATIONSPRÜFUNG:** Die Vibrationsprüfung ist ein Verfahren, mit dem die mechanische Festigkeit einzelner Bauteile geprüft und die Funktion technischer Systeme unter Schwingbeanspruchung ermittelt werden kann.

**06. CHEMIKALIENPRÜFUNG:** Die Prüfung zur chemischen Beständigkeit verifiziert die Widerstandsfähigkeit von Materialien gegen Chemikalien. So werden Materialauswirkungen wie Verformung, Versprödung oder Rissbildungen vermieden.

**07. ERWÄRMUNGSPRÜFUNG:** Bei Prüfung der Dauerhaftigkeit und Erwärmung werden die Temperaturen aller in der Leuchte verbauten Teile im normalen wie auch anomalen Betrieb erfasst und mit den zulässigen Maximaltemperaturen abgeglichen.

## 50% ENERGIEEINSPARUNG BEI 100% LICHT

# INDIVIDUELLE LUMENPAKETE BIETEN NEUE MÖGLICHKEITEN

Gutes Licht und Energieeinsparungen bis zu 50 % sind Forderungen, die immer häufiger von öffentlichen Verkehrsbetrieben, der Bundesregierung (EnEV – Energieeinsparungsverordnung) oder des Bundesministerium für Umwelt an Fachplaner und Leuchtenhersteller gestellt werden.

In vielen Anwendungsbereichen ist es bereits möglich, LED-Leuchten einzusetzen, ohne die Anforderungen an eine „Gute Beleuchtung“ zu vernachlässigen. Auch in den für NORKA-Leuchten typischen Anwendungsbereichen bietet sich die Verwendung von energieeffizienter LED-Technik an.

### EINE LEUCHE — VIELE LUMENPAKETE

LED-Leuchten bieten neben den bekannten Eigenschaften, wie z.B. extrem langer Lebensdauer, Unempfindlichkeit gegenüber Erschütterungen und Sofortlicht in Minustemperaturbereichen einen zusätzlichen Vorteil:

Der Lichtstrom ist nicht von der Leuchtenlänge abhängig. Eine T5- oder T8-Leuchte kann bei gleicher Leuchtenlänge 1:1 durch eine LED-Leuchte ersetzt werden.

Verschiedene Lichtströme ermöglichen es, bei gleichbleibender Leuchtenlänge

größere oder kleinere Lumenpakete einzustellen.

Diese Möglichkeit bietet gegenüber T5- und T8-Leuchtmitteln den Vorteil, individuell das passende Lumenpaket unter den Randbedingungen der geforderter Beleuchtungsstärke und der Gleichmäßigkeit auszuwählen.

Bisher wurde bei der Sanierung von bestehenden Beleuchtungsanlagen, mit einem 1:1-Austausch der Leuchten, häufig die geforderte Beleuchtungsstärke überschritten. Die Folge: Es wird mehr Licht eingesetzt, als eigentlich benötigt wird.

Mit NORKA LED-Leuchten hat der Planer nun die Möglichkeit mit individuellen Lumenpaketen zu planen und so den Energieverbrauch zu minimieren. Dabei sind Energieeinsparungen gegenüber Beleuchtungsanlagen mit KVG von über 50 % möglich.

Als Richtwerte für die Energieeinsparung bei einem 1:1-Austausch, mit gleichbleibender Beleuchtungsstärke, gelten:

20 % gegenüber einem EVG,  
30 % gegenüber einem VVG und  
40 % gegenüber einem KVG.

In einem weiteren Schritt bietet die große Auswahl an unterschiedlichen Lichtströmen die Möglichkeit Investitionskosten einzusparen, indem man das Lumenpaket je Leuchtenlänge ausreicht.

Das Ergebnis ist ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Anzahl, Länge und Leistung der Leuchten, das anhand einer weiteren Vergleichsrechnung vorgestellt wird.

### ● LICHT AUF DEN PUNKT

zu planen bedeutet, mit möglichst geringer Systemleistung den optimalen Lichtstrom für die erforderliche Beleuchtungsstärke zu erzielen.

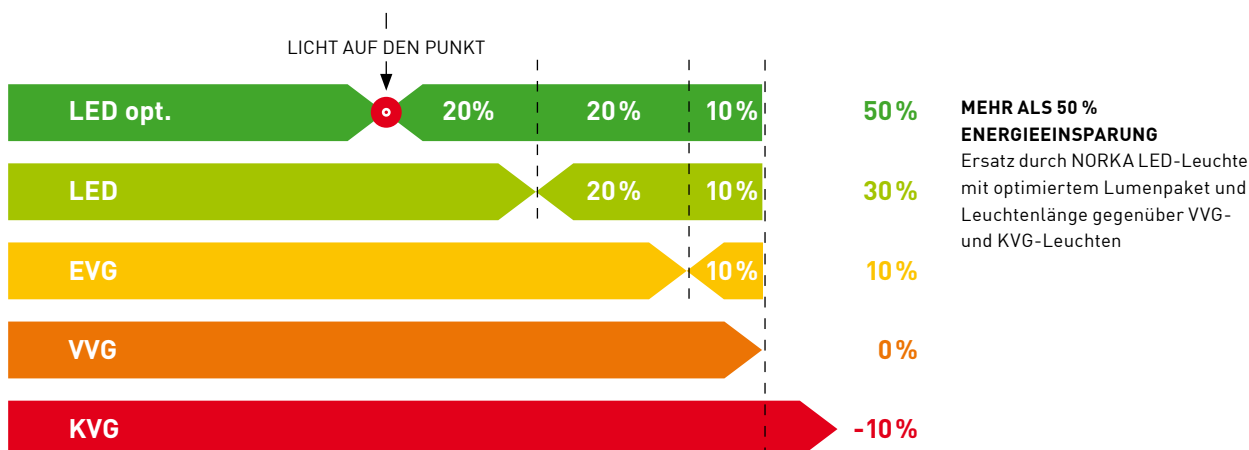
Professionelle Lichtberechnungen unterstützen die Ermittlung des richtigen Lichtstroms in Abhängigkeit der Installationshöhe der Leuchten. Außerdem beeinflusst die Installationshöhe die Auswahl der Lichtcharakteristik, wie z.B. engstrahlend für hohe Decken oder extrem breitstrahlend für sehr niedrige Decken.

Im Bereich der Tierhaltung ermöglicht „Licht auf den Punkt“, das optimale Beleuchtungsniveau unter Berücksichtigung der DIN-Vorgaben und der geforderten Werte im Sinne des Tierwohls zu erreichen.

### ENERGIEVERBRAUCH

### ENERGIEEINSPARUNG

### GESAMTERSPARNIS



# LICHTBERECHNUNG

## 50% ENERGIEEINSPARUNG BEI EINER BELEUCHTUNGSSTÄRKE VON 200 LUX

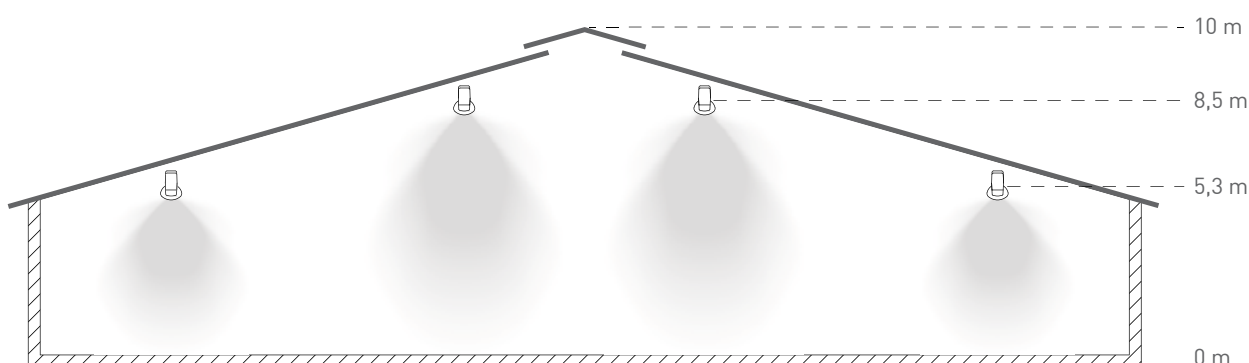
### BERECHNUNGSBEISPIEL FÜR EINEN STALL MIT SATTELDACH:

Liegehalle L x B: 121 m x 35 m, Raumhöhe: 10 m, Nennbeleuchtungsstärke: 200 Lux

### ERGEBNIS DER LICHTBERECHNUNG\*

	<b>Bestand</b>	<b>Neu</b>
Hersteller	Beliebig	NORKA
Anzahl	272 Stück	272 Stück
Ausführung	Feuchtraumleuchte, raumstrahlend, VVG, induktiv	COESFELD, m1200, PMMA Transopal® (schlagzäh), raumstrahlend
Artikelnummer	—	445 480 35 23 - 3800lm
Bestückung	1 x T8 58 W / 5200 lm	1 x LED 33 W / 4080 lm
Systemleistung	66 W	33 W
Leuchtenbetriebswirkungsgrad	78,8 %	97,7 %
<hr/>		
Höhe der Bewertungsfläche	0,2 m	0,2 m
Netto-Gesamtlichtstrom aller Leuchten	1.414.000 lm	1.109.760 lm
Gesamtleistung	17.952 W	8.976 W
Gesamtleistung pro Fläche (800 m <sup>2</sup> )	4,24 W/m <sup>2</sup> (2,10 W/m <sup>2</sup> /100 lx)	2,12 W/m <sup>2</sup> (1,00 W/m <sup>2</sup> /100 lx)
<hr/>		
Mittlere Beleuchtungsstärke	Em	211 lx
Minimale Beleuchtungsstärke	E <sub>min</sub>	141 lx
Maximale Beleuchtungsstärke	E <sub>max</sub>	262 lx
Gleichmäßigkeit g1	E <sub>min</sub> /E <sub>m</sub>	1:1,49 (0,67)
Gleichmäßigkeit g2	E <sub>min</sub> /E <sub>max</sub>	1:1,84 (0,54)

\* Der Wartungsfaktor wurde bei dieser Berechnung nicht berücksichtigt.



# DAS PRINZIP DER KURZEN DICHTUNG

Typisch NORKA — so kann man das durchdachte Leuchten-Design beschreiben. Seit mehr als 65 Jahren bieten die Leuchten eine möglichst geringe Angriffsfläche gegenüber Feuchtigkeit, Staub und Insekten. Realisiert wird dies durch spezielle Verschlusstechniken mit minimalen Dichtungslängen.

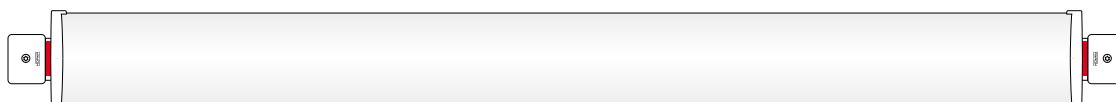
Je länger ein Dichtungssystem, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit der Undichtigkeit oder mechanischen Beschädigung. Herkömmliche Feuchtraumleuchten erreichen ihre Dichtigkeit durch die Anpassungsfähigkeit des Dichtungsmaterials und dem gleichmäßig ausgeübten Druck zwischen der Leuchten-Abdeckung und dem Gehäuse. Der Anpressdruck wird üblicherweise über die gesamte Länge mit werkzeuglosen Schnellverschlüssen erzeugt.

Extreme Anforderungen wie z.B. Reinigungsprozesse mit Chemikalien oder saure bzw. basische Atmosphären greifen die Materialien schnell an. Weniger hochwertige Werkstoffe altern schneller oder oxidieren und werden spröde.

NORKA verwendet ausschließlich hochwertige Dichtungen aus alterungsbeständigem und formstabilem Silikon-/Synthese-Kautschuk.

Die Gehäusematerialien und Dichtungsaufnahmen sind optimal den entsprechenden Dichtungen und Anwendungen angepasst. Durch ein kurzes Dichtungssystem können größere Dichtungsdrücke erzeugt werden und somit eine höhere, sichere und dauerhafte Abdichtung erfolgen.

## NORKA LEUCHE ERFURT, LÄNGE 1,2 M MIT KURZER DICHTUNG DICHTUNGSLÄNGE CA. 0,4 M



## HERKÖMMLICHE WANNENLEUCHE, LÄNGE 1,2 M DICHTUNGSLÄNGE CA. 2,6 M



### VORTEILE KURZER NORKA-DICHTUNGEN:

- > Hoher Dichtungsdruck durch mechanische Schraubringe
- > Den Anwendungen angepasste Dichtungsmaterialien
- > Dauerhafte und langlebige Abdichtung gegen Feuchtigkeit, Staub und Insekten
- > Dauerhafter Schutz der innenliegenden Bauteile

### NACHTEILE VON WANNENLEUCHTEN MIT LANGER DICHTUNG:

- > Verschiebung der Dichtung nach dem Öffnen
- > Dünne Wandstärken
- > Anfällige Schnellverschlüsse
- > Instabile Gesamtleuchte



# LICHT WO ES GEBRAUCHT WIRD

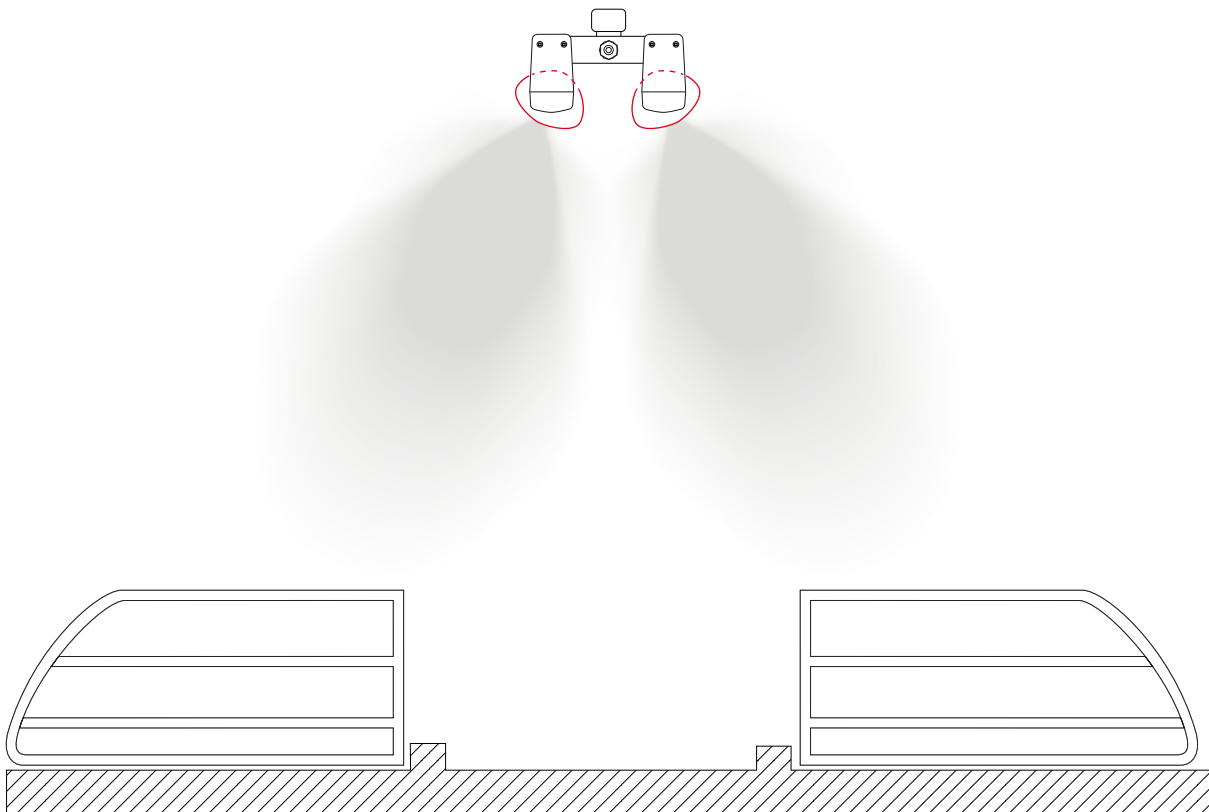
Optimierte Lichtverteilung durch Schwenkbarkeit der Reflektoren — platziert an wartungsfreundlichen Positionen.

Um eine gleichmäßige Ausleuchtung des Raumes zu erhalten, müssen herkömmliche Wannenleuchten, in regelmäßigen Abständen im Raum verteilt werden. Dabei ist nicht auszuschließen, dass sie an schwierig zugänglichen Positionen platziert werden müssen.

In Ställen könnte dies an der Decke über den Boxen oder an den Rückwänden sein. Um die Tiere keinem unnötigen Stress auszusetzen, erfolgt die Wartung häufig erst, wenn alle Tiere ausgetrieben wurden.

Schwenkbare Schutzrohr-Reflektoren der Firma NORKA hingegen bieten die Möglichkeit, das Licht gezielt aus dem Betrachtungswinkel auf das Objekt zu lenken.

Speziell in Ställen mit Boxen für Kleingruppen bietet sich eine Montage im Bereich des Mittelgangs mit zweilampigen Leuchten an. Die zwei unabhängig voneinander schwenkbaren Schutzrohr-Reflektoren werden jeweils in Richtung der Boxen ausgerichtet. Die Wartung kann jederzeit, auch im belegten Stall, durchgeführt werden. Die Installationskosten und der Montageaufwand können durch die optimierte Anordnung der Leuchten deutlich reduziert werden.



## VORTEILE

- > Beliebige Einstellbarkeit der Lichtrichtung
- > Vermeidung von Blendung
- > Reduzierung der Lichtanschlusspunkte
- > Einfache, schnelle Wartung

# VERTRETUNGEN / DEUTSCHLAND

## Hamburg

### Schleswig-Holstein

licht-matthias e.K.  
Industrievertretungen  
Hamburger Straße 19  
21220 Seevetal-Maschen  
Tel. 04105 / 556 78-50  
Fax 04105 / 556 78-54  
www.licht-matthias.de  
info@licht-matthias.de

## Schwerin

### Mecklenburg-Vorpommern

NORKA  
Nordeutsche Kunststoff-  
und Elektrogesellschaft  
Stäcker mbH & Co. KG  
Sportallee 8  
22335 Hamburg  
Tel. 040 / 513 009-36  
Fax 040 / 513 009-28  
www.norka.de  
info@norka.de

## Bremen

### Niedersachsen-West

#### NORKA

Nordeutsche Kunststoff-  
und Elektrogesellschaft  
Stäcker mbH & Co. KG  
Reiner Emken  
mobil: 0160 / 908 428 39  
reiner.emken@norka.de  
Sportallee 8  
22335 Hamburg  
Tel. 040 / 513 009-23  
Fax 040 / 513 009-28  
www.norka.de  
info@norka.de

## Berlin

### Berlin-Brandenburg

Michael Elkan  
ELLUX Vertriebs GmbH  
Leuchten LichtIdeen  
Fritschestraße 27/28  
10585 Berlin-Charlottenburg  
Tel. 030 / 77 20 35-0  
Fax 030 / 77 20 35-55  
www.ellux.de  
info@ellux.de

## Hannover

### Niedersachsen

Helmut Floto  
Industrievertretungen  
Zeißstraße 66  
30519 Hannover  
Tel. 0511 / 987 70-0  
Fax 0511 / 987 70-66  
www.floto.de  
info@floto.de

## Bielefeld

### OWL/Münsterland

Jürgen Leinberger  
Handelsvertretung  
Flaßkamp 2  
58579 Schalksmühle  
Tel. 02355 / 18 88  
Fax 02355 / 40 17 73  
www.hv-leinberger.de  
info@hv-leinberger.de

## Dortmund

### Westfalen-West

Jürgen Leinberger  
Handelsvertretung  
Flaßkamp 2  
58579 Schalksmühle  
Tel. 02355 / 18 88  
Fax 02355 / 40 17 73  
www.hv-leinberger.de  
info@hv-leinberger.de

## Halle/Magdeburg

### Sachsen-Anhalt

Heiner Siedenber  
Industrievertretung  
Hauptstraße 50  
38855 Wernigerode  
Tel. 03943 / 500 115  
Fax 03943 / 228 82  
iv-siedenber@t-online.de

## Kassel

### Hessen-Nord

PLAN-LICHT Herbert Pieler  
Steinrücken 5  
35099 Burgwald  
Tel. 06457 / 89 91-66  
Fax 06457 / 89 91-67  
www.plan-licht.com  
info@plan-licht.com

## Frankfurt/Main

### Mittel- und Südhessen

Lichttechnik Kupfer GmbH  
Handelsvertretung für  
Beleuchtungstechnik  
Taunusstraße 22  
65830 Kriftel  
Tel. 06192 / 97 78 - 68  
Fax 06192 / 97 78 - 84  
www.lichttechnik-kupfer.de  
info@lichttechnik-kupfer.de

## Düsseldorf

### Rhein-Ruhr/Niederrhein

AB LICHT  
Arthur Bahne Vertriebs GmbH  
Dechenstraße 15 a  
40880 Ratingen  
Tel. 02102 / 942 12-0  
Fax 02102 / 942 12-22  
www.arthurbahne.de  
info@arthurbahne.de

## Cottbus/Dresden

### Sachsen

Lichttechnik Kegel  
Ginsterweg 6  
02699 Königswartha  
Tel. 035931 / 235-0  
Fax 035931 / 235-19  
www.licht-kegel.de  
info@licht-kegel.de

## Erfurt

### Thüringen

Bolk & Schulter GmbH  
Thöreyer Straße 1  
99334 Amt Wachsenburg  
OT Thörey  
Tel. 036202 / 77 25-0  
Fax 036202 / 77 25-25  
www.bolkundschulter.de  
zentrale@bolkundschulter.de

## Köln

### Rheinland

Wolfgang Kuesgen  
Industrievertretungen GmbH  
Immendorfer Straße 1  
50354 Hürth  
Tel. 02233 / 808 03-0  
Fax 02233 / 808 03-29  
www.kuesgen-gmbh.de  
info@kuesgen-gmbh.de

## Koblenz/Mittelrhein

### Siegen/Trier/Saarland

Bernd Oedekoven GmbH  
Rudolf-Diesel-Straße 11  
Gewerbegebiet  
56220 Urmitz  
Tel. 02630 / 96 35-0  
Fax 02630 / 96 35-35  
www.oedekovengmbh.de  
info@oedekovengmbh.de

## Vertriebsbüro Trier/Saarbrücken

Bernd Oedekoven GmbH  
Schillinger Weg 10  
54421 Reinsfeld  
Tel. 06503 / 981 711-3  
Fax 06503 / 981 711-4  
www.oedekovengmbh.de  
info@oedekovengmbh.de

## Mannheim/Karlsruhe

### Nordbaden/Pfalz

Rödel GmbH  
Industrievertretungen  
Fiduciastraße 8  
76227 Karlsruhe  
Tel. 0721 / 484 842 62  
Fax 0721 / 484 842 63  
www.roedelgmbh.de  
info@roedelgmbh.de

## Nürnberg

### Bayern-Nord

Jürgen Doerner  
Handelsvertretungen GmbH  
Kafkastraße 5  
90471 Nürnberg  
Tel. 0911 / 998 15-0  
Fax 0911 / 998 15-40  
www.hv-doerner.de  
info@doerner-nuernberg.de

## München

### Bayern-Süd

Jürgen Doerner  
Industrievertretungen GmbH  
Bussardstraße 8  
82166 Gräfelfing  
Tel. 089 / 898 070-0  
Fax 089 / 898 070-35  
www.hv-doerner.de  
info@doerner-muenchen.de

## Stuttgart

### Württemberg

Severin + Wolf Industrie-  
vertretungen GmbH & Co. KG  
Holderäckerstraße 23  
70499 Stuttgart-Weilimdorf  
Tel. 0711 / 138 127-0  
Fax 0711 / 138 127-33  
www.severin-wolf.de  
info@severin-wolf.de

## Freiburg

### Südbaden

Harald Schwitzer  
Industrievertretungen  
Abrißstraße 15  
79108 Freiburg  
Postfach 10 01 37  
79120 Freiburg  
Tel. 0761 / 156 199-3  
Fax 0761 / 156 199-5  
iv.schwitzer@t-online.de

## NORKA Zentrale

Tel. 040 / 513 009-0  
info@norka.de

## NORKA Key Account Management

Tel. 040 / 513 009-0  
info@norka.de

## NORKA Hotline Technik

Tel. 040 / 513 009-55  
hotline@norka.de



NORKA

Norddeutsche Kunststoff-  
und Elektrogesellschaft  
Stäcker mbH & Co. KG

Lichttechnische Spezialfabrik

Kontakt  
Sportallee 8  
22335 Hamburg  
Germany

T. +49.40.51 30 09-0  
F. +49.40.51 30 09-28

[info@norka.de](mailto:info@norka.de)  
[www.norka.de](http://www.norka.de)