

# Fachtag Bau und Technik

LANDESAMT FÜR UMWELT,  
LANDWIRTSCHAFT  
UND GEOLOGIE



## LED im Schweinestall - Was man beachten sollte



René Pommer, Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie  
Köllitsch, 02.12.2020



# Untersuchungen zum Einsatz von LED im Schweinestall

## Zielstellungen

1. Wie hoch ist die tatsächliche Energieeinsparung durch den Ersatz der Leuchtstoffröhren durch LED-Tubes?
2. Werden vergleichbare Beleuchtungsstärken erreicht? Wie ist die Verteilung im Abteil sowie in den einzelnen Buchten?
3. Gibt es durch LED-Beleuchtung erkennbare Auswirkungen auf die Tiere?
4. Wie kann Licht im Stall richtig gemessen werden?

Mitwirkende: René Pommer, Daniel Hegewald, Dr. Eckhard Meyer, Katja Menzer

# Untersuchungen zum Einsatz von LED im Schweinestall

## Eingesetzte Leuchtmittel

Lampe	LUMiTENSO ECO LED TUBE	Narva Colourlux plus
Leistungsaufnahme W	30 W	58 W + ca. 12 W Vorschaltgerät
Lichtstrom	3.300 lm	5.250 lm
Farbtemperatur	4.000 K	4.000 K
Lebensdauer	50.000 Bh	20.000 Bh
Farbwiedergabeindex	>80	80

# Untersuchungen zum Einsatz von LED im Schweinestall

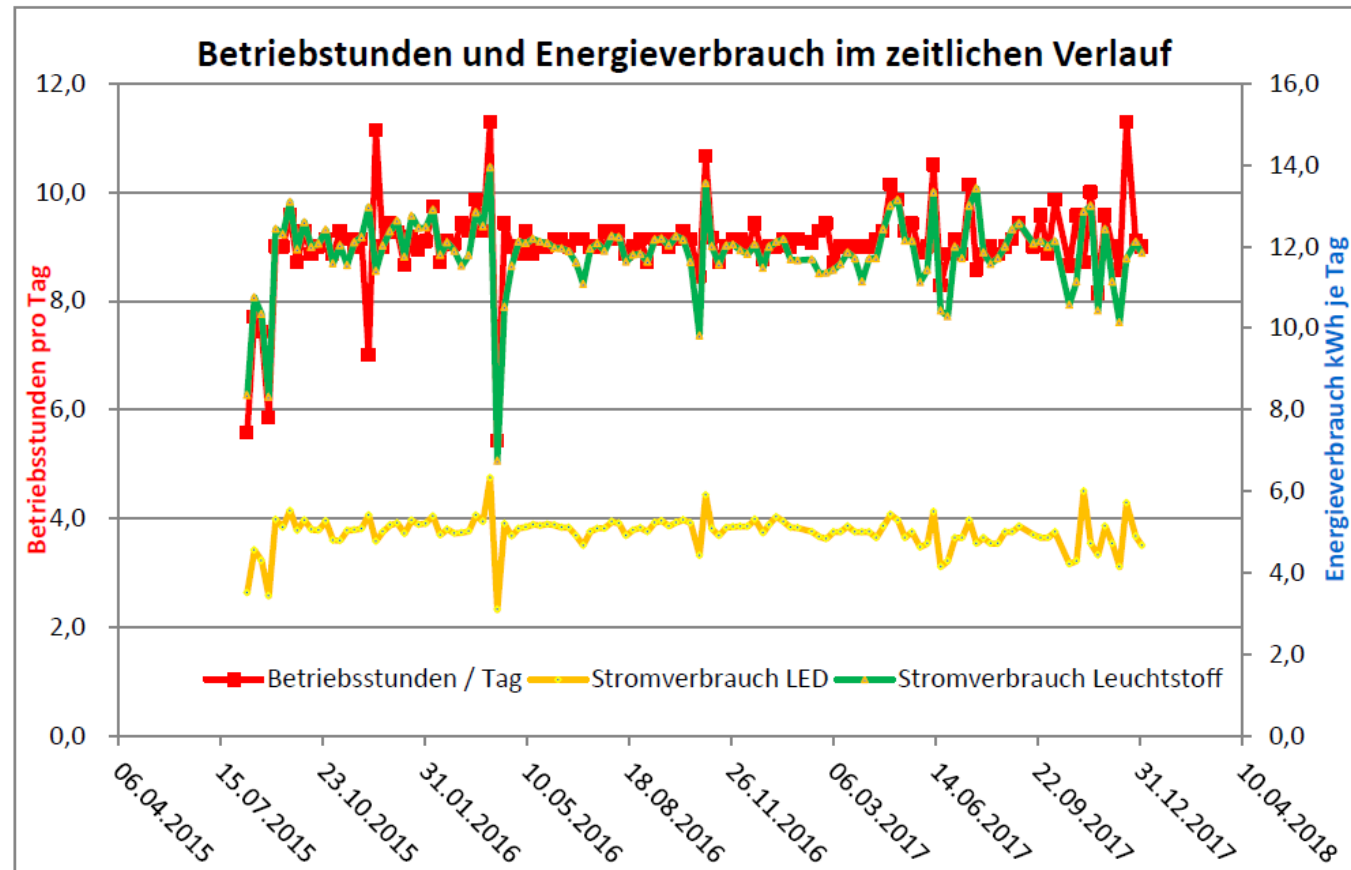
## Energiemessung

digitale Stromzähler

Messperiode  
Vom 3.8.2015  
bis 2.1.2018

wöchentlich eine  
Ablesung

manuell protokolliert



# Untersuchungen zum Einsatz von LED im Schweinestall

## Energiemessung

		LED- Tube	Leuchtstoff- röhre
Tierplätze		442	442
gemessener täglicher Stromverbrauch	kWh/d	5,0	11,8
mittlere tägliche Beleuchtungsdauer	Bh/d	9,0	9,0
Leistungsaufnahme der Leuchtmittel	W	30,6	72,6
Stromverbrauch je Tierplatz im Jahr	kWh/(TPI*a)	4,1	9,8

Bei einer gemessenen Einsparung von 42 W, einer Jahreslaufzeit von  $365 * 9$  h und einem Strompreis von 20 Ct/kWh amortisiert sich der Austausch der Lampen (33,45 €) in weniger als anderthalb Jahren!

# Untersuchungen zum Einsatz von LED im Schweinestall

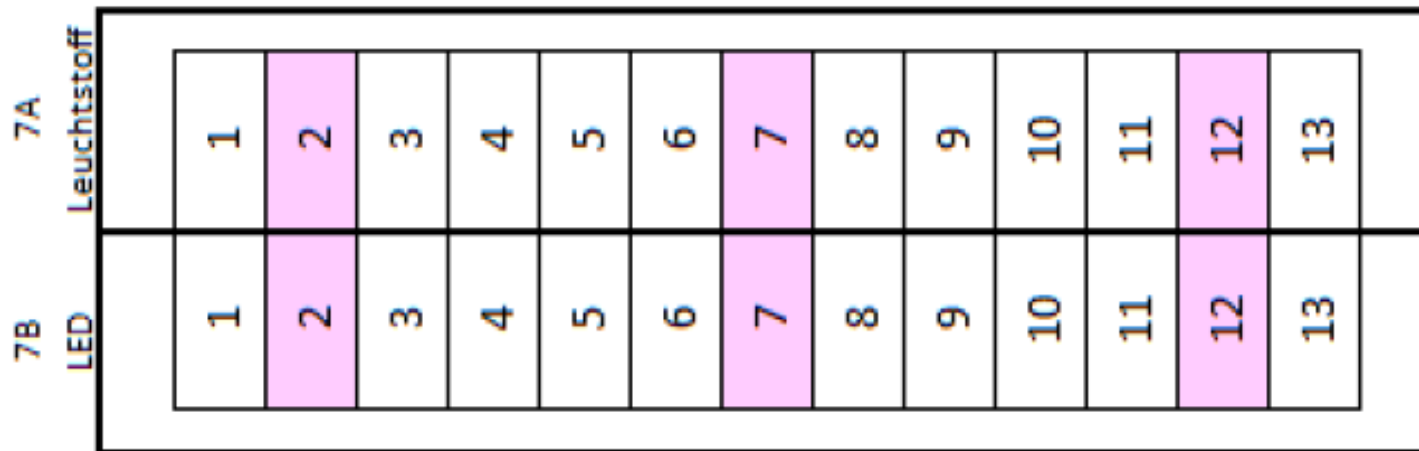
## Lichtmessung – womit haben wir gemessen?



Messung der Strahlung im Wellenbereich von 360 – 760 nm  
entspricht der Helligkeitsempfindung des menschlichen Auges

# Untersuchungen zum Einsatz von LED im Schweinestall

## Lichtmessung – Verteilung im Abteil

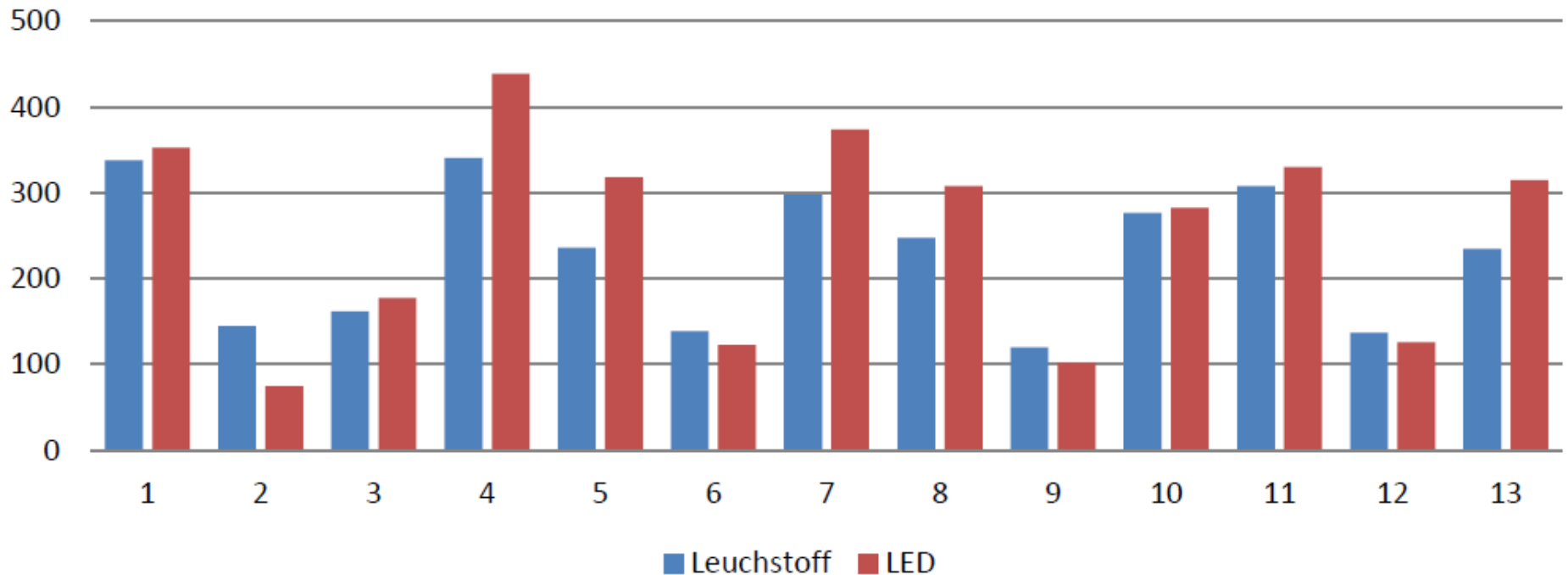


Wie gleichmäßig ist das Abteil mit den 9 Leuchten ausgeleuchtet?  
-> je eine Messung in der Mitte der Bucht

# Untersuchungen zum Einsatz von LED im Schweinestall

## Lichtmessung – Verteilung im Abteil

Beleuchtungsstärken in Lux



Zweite Messreihe



# Untersuchungen zum Einsatz von LED im Schweinestall

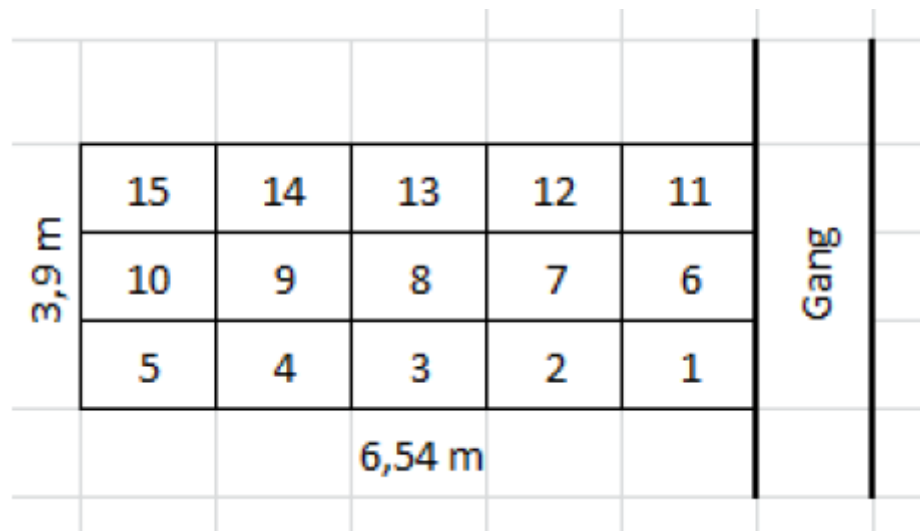
## Lichtmessung – Verteilung im Abteil

Beleuchtungsstärken in Lux,  
Mittelwert von 13 Messpunkten  
je Abteil

	1. Messung	2. Messung	3. Messung
<b>LED-Tubes</b>		<b>- 14%</b>	<b>- 4,3%</b>
Mittelwert	237	204	194
Minimum	91	65	43
Maximum	412	420	426
<b>Leuchtstofflampen</b>			<b>- 8,6%</b>
Mittelwert	150	215	196
Minimum	82	130	110
Maximum	268	357	326
	5.11.2015	2.3.2016	27.10.2016
		Neue LSt.- Röhren	

# Untersuchungen zum Einsatz von LED im Schweinestall

## Lichtmessung – Verteilung in einer Bucht



Wie gleichmäßig erfolgt die Ausleuchtung einer Bucht?  
-> Messraster in je 3 baugleichen Buchten

# Untersuchungen zum Einsatz von LED im Schweinestall

## Lichtmessung – Verteilung in einer Bucht



Lichteinfall in zwei baugleichen Buchten mit Leuchtstoff (links) und LED-Tubes (rechts)

# Untersuchungen zum Einsatz von LED im Schweinestall

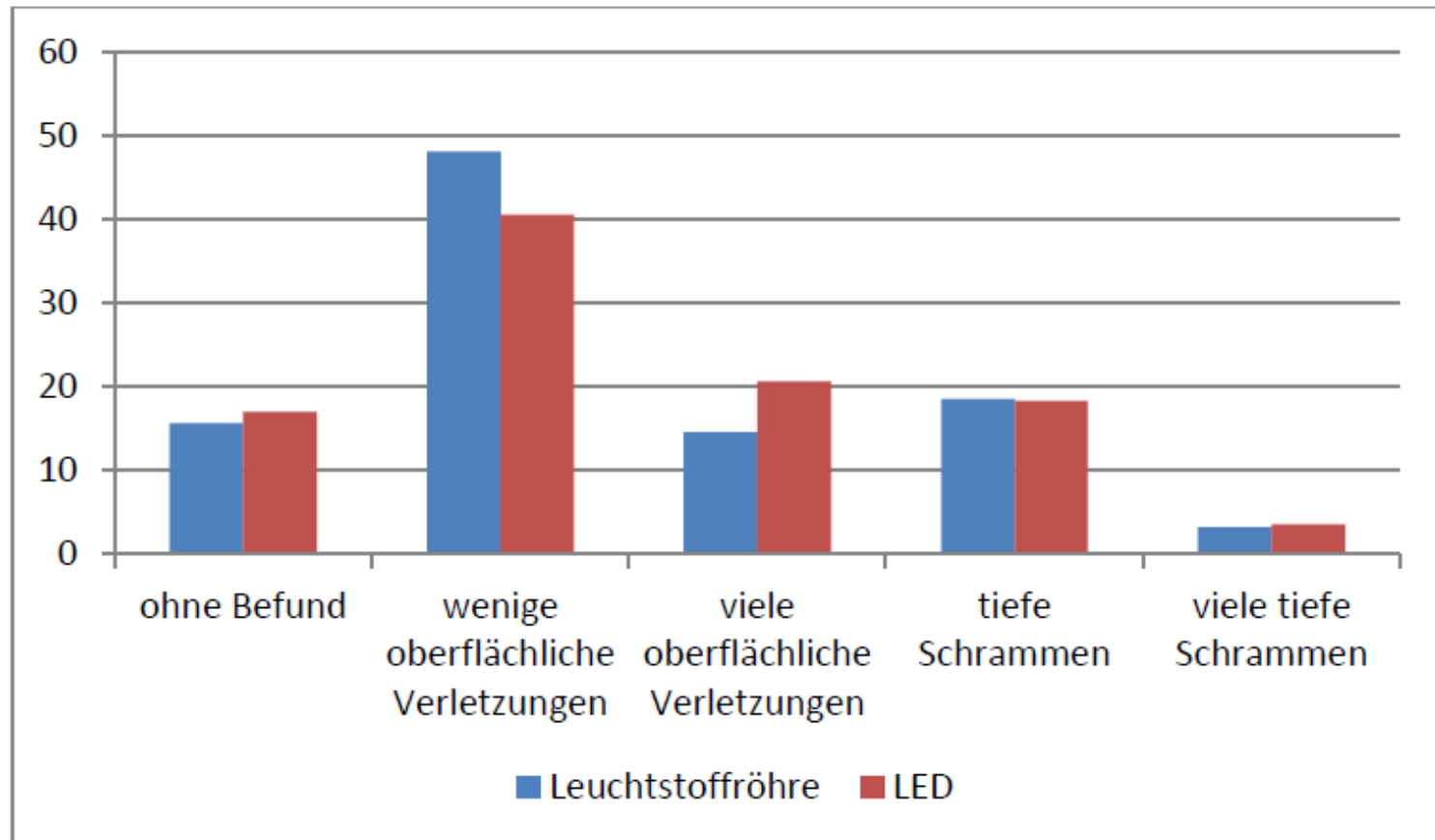
## Lichtmessung – Verteilung in einer Bucht

Leuchtstoff										LED									
Gang	65	70	85	125	142	136	103	70	67	22	67	107	132	134	119	76	50	48	Gang
	66	78	89	112	124	123	102	84	67	60	72	78	80	81	68	58	62	54	
	62	74	92	112	124	125	113	91	76	55	80	95	104	84	76	71	65	54	
	63	75	95	127	155	150	124	94	72	43	50	62	81	100	97	80	67	64	
	61	80	110	150	187	185	154	118	77	107	134	158	172	183	150	115	81	59	
MW							103 Lux			86 Lux									
Min							61 Lux			22 Lux									
Max							187 Lux			183 Lux									

Beispiel aus der dritten Messreihe

# Untersuchungen zum Einsatz von LED im Schweinestall

## Bonitur der Schweine bei Ausstellung



Dr. Eckhard Meyer



# Untersuchungen zum Einsatz von LED im Schweinestall

## Bonitur der Schweine bei Ausstallung

Im Ergebnis kann festgehalten werden, dass die Art der Lichtquelle keinen statistisch gesicherten Effekt auf die körperliche Unversehrtheit des Integuments der Schweine hat.

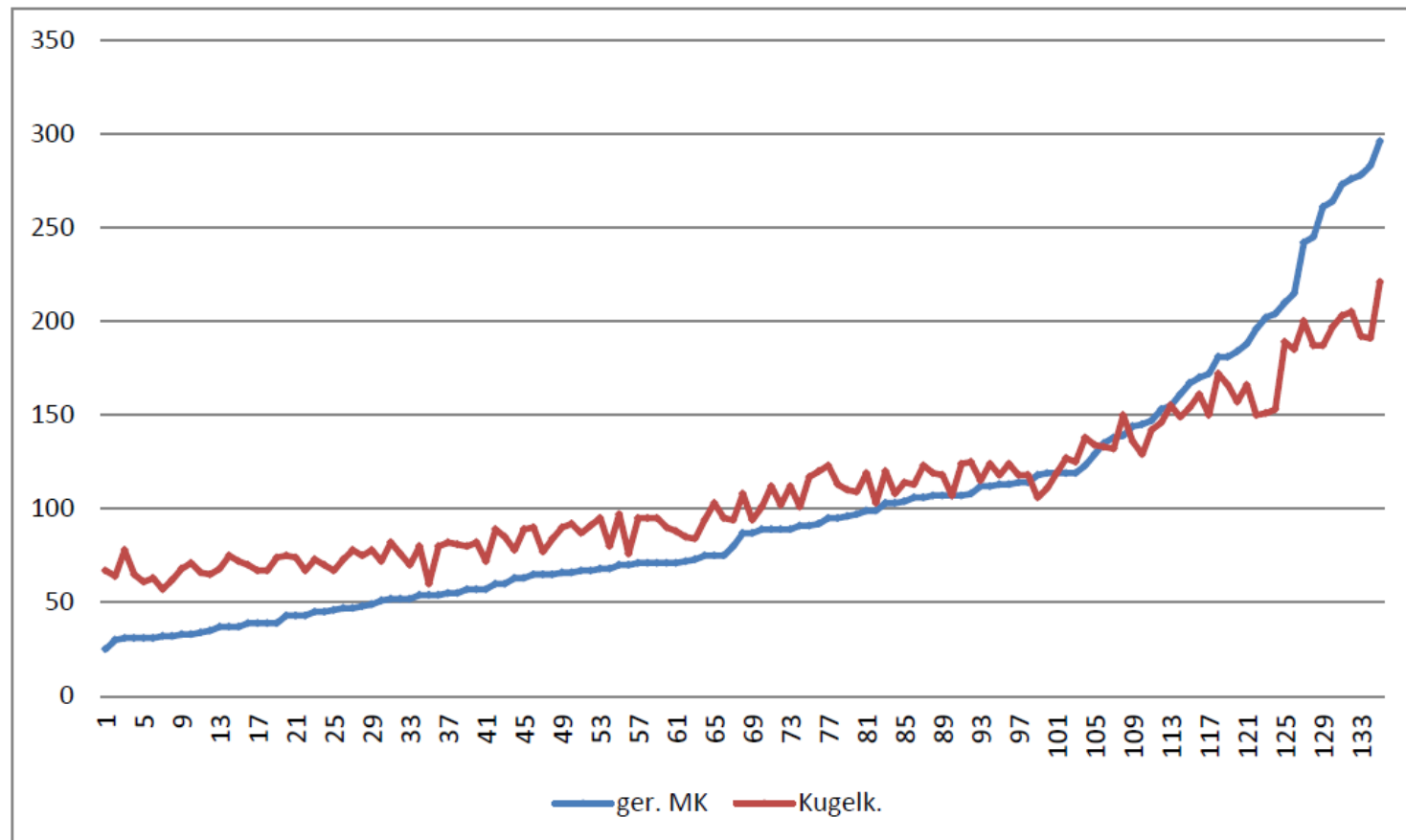
In Buchten in denen die Lichtquelle direkt über der Bucht angebaut ist und in der dadurch keine Schatten entstehen, werden signifikant (5%) bessere mittlere Boniturnoten (2,3 vs. 2,7) vergeben.

Dr. Eckhard Meyer

# Untersuchungen zum Einsatz von LED im Schweinestall

## Methodenvergleich

Mit den beiden Sensoren gemessene Beleuchtungsstärken an gleichem Messpunkt



# Untersuchungen zum Einsatz von LED im Schweinestall

## Methodenvergleich





# Untersuchungen zum Einsatz von LED im Schweinestall

## Methodenvergleich

Empfehlungen für die Messung von Beleuchtungsstärken im Schweinestall:

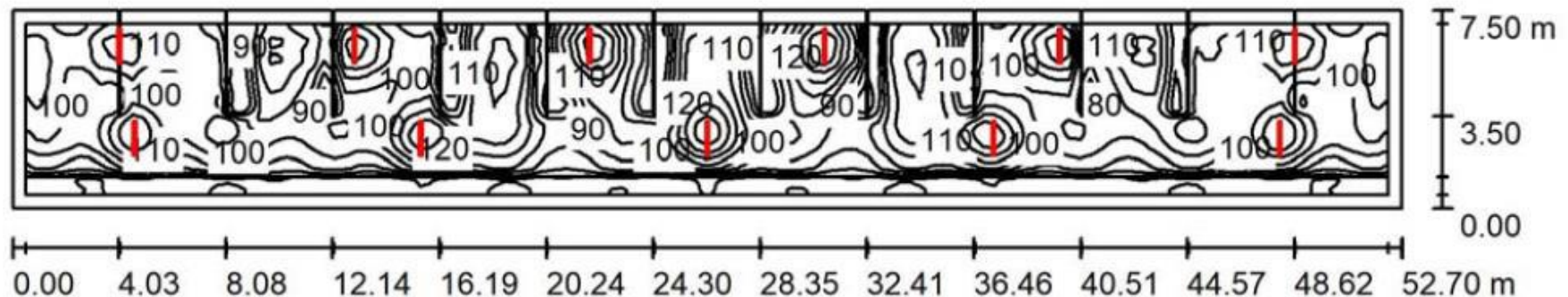
- Messungen sind nur in unbelegten Buchten praktikabel,
- der Raum ist abzdunkeln,
- die Leuchten sind mindestens 30 Minuten vor der Messung einzuschalten,
- ideal ist die Messung in Augenhöhe der Tiere mit einem Kugelkopfsensor, denn dieser widerspiegelt das räumliche Lichtempfinden des menschlichen Auges,
- alternativ sollten Messungen eindimensional in Richtung zur Lichtquelle erfolgen, denn nur das können Programme zur Lichtplanung abbilden.

# Untersuchungen zum Einsatz von LED im Schweinestall

## Schlussfolgerungen

Ergebnis: Die Ausleuchtung der Versuchsabteile war suboptimal. Zur gleichmäßigen Lichtverteilung müssten mindestens 11 Lampen in einer veränderten Anordnung installiert werden.

Empfehlung: Jede Lampe leuchtet anders. Nutzen Sie für die Lichtplanung ein spezielles Planungsprogramm! Ziehen Sie ggf. einen Experten hinzu!



Erforderliche Leuchtenanordnung im Versuchsabteil mit der DLG-geprüften LED-Lampe Zalux Strongertube MXB5500-840 (Quelle: Glade, Oliver 2017)

# Untersuchungen zum Einsatz von LED im Schweinestall

## Fazit

- Die Energieeinsparung konnte nachgewiesen werden, der Austausch der Röhren amortisiert sich in weniger als 1,5 Jahren.
- Ausfälle wurden dabei (noch) nicht berücksichtigt. Verwenden Sie stalltaugliche Lampen (DLG-geprüft)
- Retrofitlösungen sind umstritten! Die Leuchtstärke (lm) als auch die Abstrahlwinkel sind grundsätzlich anders als bei Leuchtstoffröhren.
- Benutzen Sie vor der Umrüstung ein Planungsprogramm, mit dem die gleichmäßige Ausleuchtung des Abteils und der Buchten simuliert werden kann.
- Berücksichtigen Sie die Alterung, der jede Lampe unterliegt.
- Den Fachbeitrag zu den Untersuchungen finden Sie hier:

[https://www.landwirtschaft.sachsen.de/download/FB-LED\\_Schwein.pdf](https://www.landwirtschaft.sachsen.de/download/FB-LED_Schwein.pdf)

# Danke für Ihr Interesse!

LANDESAMT FÜR UMWELT,  
LANDWIRTSCHAFT  
UND GEOLOGIE



<https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/30534>