

Lamp Test Report 03/2023

Susian Rotlicht Therapielampe "54W" Susian Red Light Therapy Lamp "54W"

1) Zusammenfassung

- Die Lampe aus roten (660 nm) und infraroten (850 nm) LEDs hat deutlich weniger Leistung als vom Hersteller angegeben: 11W statt 54W. Wärmestrahlung ist auch im kurzen Abstand nicht fühlbar.
- Dennoch erreicht die Lampe in ca. 40 cm Abstand eine sonnenähnliche spektral Intensität in einem sehr engen Wellenlängenbereich. Die Gesamtintensität ist aber gering.
- Möglicherweise können rote und Infrarot-LEDs in Zukunft das Spektrum von LED-Lampen für Reptilien erweitern.

1) Zusammenfassung	1
2) Beschreibung der Lampe.....	1
3) Visuelle Lichtverteilung.....	2
4) Temperatur	2
5) Elektrischer Verbrauch.....	3
6) Spektrale Messung.....	3
6a) Beurteilung des Gesamtspektrums	4
7) Intensitätsmessungen	4
7a) Maximale Bestrahlungsstärke in verschiedenen Abständen	5
8) Einschränkungen.....	6
9) Zitierte Literatur.....	6

Summary

- The lamp, consisting of red (660 nm) and infrared (850 nm) LEDs, has significantly less power than specified by the manufacturer: 11W instead of 54W. Heat radiation cannot be felt even at short distances.
- Nevertheless, at a distance of approx. 40 cm, the lamp achieves a spectral intensity similar to that of the sun in a very narrow wavelength range. However, the integrated intensity is low.
- Red and infrared LEDs might be able to expand the spectrum of LED lamps for reptiles in the future.

... Summary	1
... Lamp Description	1
... Visual Light Distribution	2
... Temperature	2
... Power Consumption	3
... Spectral Measurement	3
..... Review of the spectrum	4
... Intensity Measurements	4
..... Maximum irradiance in different distances	5
... Limitations	6
... Literature cited	6

2) Testanlass

Ich habe die Lampe selbst gekauft um eine Einschätzung zur Eignung von Tief-Roten und Infrarot-LEDs in der Reptilienhaltung zu bekommen.

Reason for Test

I bought the lamp myself to get an assessment of the suitability of deep red and infrared LEDs in keeping reptiles.

3) Beschreibung der Lampe

Eine „Susian Rotlicht Therapielampe“ wurde bei Amazon gekauft. Es gibt identisch aussehende Lampen auch von anderen Händlern unter anderen Markennamen. Die Spezifikationen verschiedener Händler fasse ich so zusammen:

- 54 W
- 9 x LED 660 nm, 9 x LED 850 nm
- 141 mW/cm² @ 0", 123 mW/cm² @ 3 inch (7,6 cm), 98 mW/cm² @ 6 inch (15,2 cm)

Lamp Description

I bought a "Susian red light therapy lamp" from Amazon. There are identically looking lamps available from other retailers under different brand names. I summarize the specifications of different dealers like this:

- 54W
- 9 x LED 660nm, 9 x LED 850nm
- 141 mW/cm² @ 0", 123 mW/cm² @ 3 inches (7.6 cm), 98 mW/cm² @ 6 inches (15.2 cm)

VIS



VIS+IR



4) Visuelle Lichtverteilung

Die Verteilung der sichtbaren Strahlung wird mit einem Foto einer weißen, beleuchteten Fläche visualisiert. Falls Unterschiede im UVA-Spektrum zu erwarten sind wird das Foto auch mit einer UVA-Kamera aufgenommen (Sony NEX-6 mit entferntem UV/IR-Sperrfilter vor dem CCD Sensor; ZEISS Touit 1.8/32 Linse; heliopan UG1 Filter; Empfindlichkeit ca. 360 nm – 380 nm).

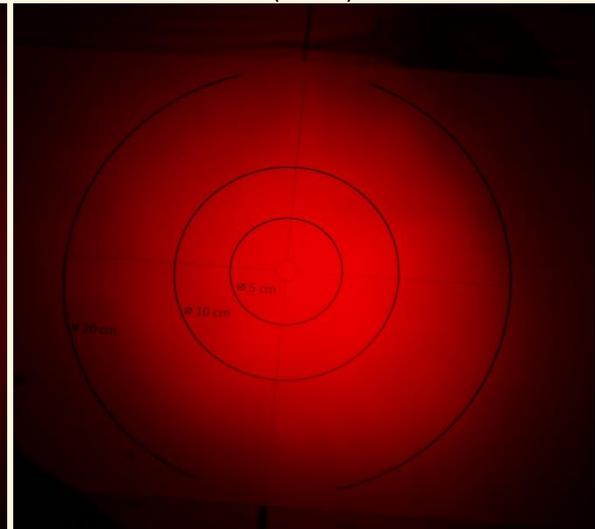
Visible Light Distribution

The distribution of visible light is visualized by a photo of a white illuminated area. If difference between visible and UVA spectrum are expected, this photo is also taken with a UVA camera (Sony NEX-6 with removed UV/IR-cutoff filter in front of the CCD sensor; ZEISS Touit 1.8/32 lens; heliopan UG1 filter; sensitivity approximately ca. 360 nm – 380 nm).

VIS + IR (35 cm)



IR (35 cm)



Die Lichtverteilung ist homogen mit einem engen Strahlkegel. Mit bloßem Auge ist das Licht extrem unangenehm und „brennt“ in den Augen, ähnlich einem Blick direkt in die Sonne.

The light distribution is homogeneous with a narrow beam cone. With the naked eye, the light is extremely uncomfortable and "stings" in the eyes, similar to looking directly into the sun.

5) Temperatur

Selbst in 15 cm Abstand war mit einem Digitalthermometer mit weißem und schwarzem Temperatursensor nur eine geringe Temperaturerhöhung messbar: schwarzer Sensor: 17°C -> 28°C, weißer Sensor: 17°C -> 22°C

5) Temperature

Even at a distance of 15cm, only a small increase in temperature could be measured with a digital thermometer with a white and black temperature sensor: black sensor: 17°C -> 28°C, white sensor: 17°C -> 22°C



6) Elektrischer Verbrauch

Der elektrische Verbrauch wird mit einem „Brennenstuhl Primera-Line Energiemessgerät PM 231 E“ gemessen. Die Spannung ist durch die Netzspannung vorgegeben. Leistung und Strom sind durch die Lampe bestimmt. Der Leistungsfaktor ist definiert als „reale absorbierte Leistung“ / „Scheinbare Leistung im Stromnetz“. Wegen der Belastung des Stromnetzes werden Industriekunden oft höhere Kosten berechnet, wenn der Leistungsfaktor klein ist. Für Privatkunden hat der Leistungsfaktor nur sehr geringe Bedeutung.

Spannung / voltage [V]	232
Leistung / power [W]	11,4
Strom / current [A]	0,8
Leistungsfaktor / Power factor	61

Die gemessene Leistungsaufnahme (11,4 W) stimmt nicht annähernd mit der vom Hersteller angegebenen Leistung (54 W) überein.

Power Consumption

Electrical parameters are measured with a “Brennenstuhl Primera Line PM 231 E Power Meter”. The voltage is determined by the line voltage. Power and current are given by the lamp. The power factor = real absorbed power / apparent power flowing in the circuit. Because of the strain on the electric network, industrial customers are often charged a higher cost when the power factor is low. For private customers, the power factor is of little importance.

The measured power consumption (11.4 W) does not even come close to the power specified by the manufacturer (54 W).

7) Spektrale Messung

Die spektrale Bestrahlungsstärke wird mit einem „Ocean Optics USB 2000+“ Spektrometer mit Streuscheibe zur Kosinuskorrektur und Kalibration sowohl auf Wellenlänge als auch absolute Bestrahlungsstärke durchgeführt. Das Spektrometer misst im Bereich 250 nm bis 880 nm mit einer Auflösung von 0,38 nm.

Professionelle photometrische Messungen beinhalten die Verwendung einer Ulbrichtkugel. Das ist hier nicht der Fall und kann die Ergebnisse verfälschen. Ohne Ulbrichtkugel ist auch keine Bestimmung des gesamten Lichtstroms (Lumen) möglich. Die spektrale Messung wird je nach Lampe in einem individuellen geringen Abstand durchgeführt. So kann das Signal-zu-Rausch-Verhältnis durch eine hohe Intensität

Spectral Measurement

Spectral measurements are taken with an “Ocean Optics USB 2000+” spectrometer with cosine corrector. It is calibrated for wavelength and absolute irradiance. The measurement range is 250 nm to 880 nm with a resolution of 0.38 nm.

Professional photometric tests include the usage of an integrating sphere (Ulbricht sphere). This is not the case here and can adulterate the results. Without an integrating sphere it is not possible to determine the total luminous flux (lumen). The spectral measurements are taken in an individual distance for each lamp to improve the signal to noise ratio. The shape of the spectrum does not depend on the distance, only the absolute intensity changes.

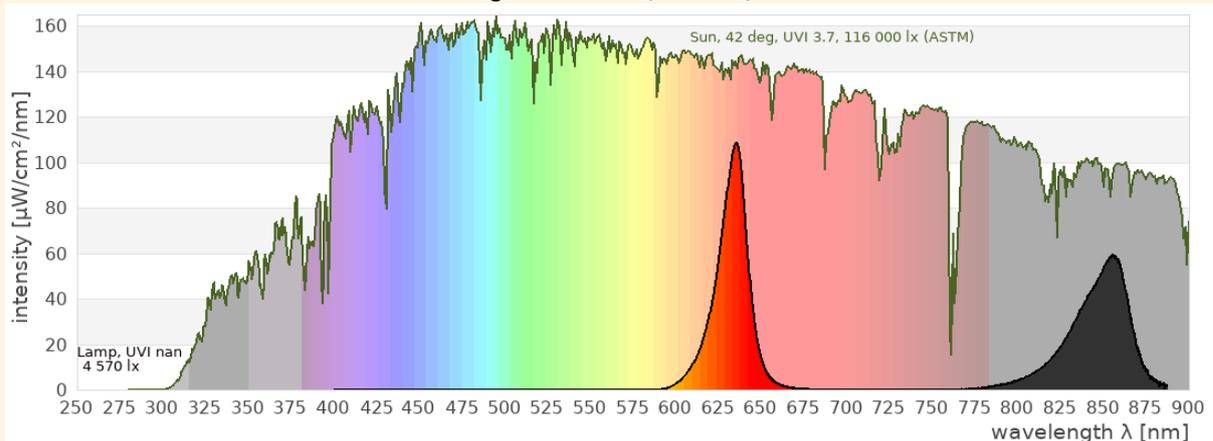
optimiert werden. Das Spektrum in verschiedenen Abständen hat die gleiche Form, lediglich die Gesamtintensität ändert sich.

7a) Beurteilung des Gesamtspektrums

Das Spektrum wird relativ zum ASTM-Referenzsonnenspektrum gezeigt. Das ermöglicht den Vergleich des Lampenspektrums mit dem Spektrum von natürlichem Sonnenlicht. Sonnenlicht hat ein völlig kontinuierliches Spektrum ab ca. 295 nm.

In 55 cm Abstand ist die Strahlung noch sehr intensiv, das Maximum ist bei etwa $120 \mu\text{W}/\text{cm}^2/\text{nm}$ (Sonnenlicht: $160 \mu\text{W}/\text{cm}^2/\text{nm}$). Durch das begrenzte Spektrum ist die Gesamtleistung aber nur $46 \text{ W}/\text{m}^2$ (Sonnenlicht: $1000 \text{ W}/\text{m}^2$).

55 cm, 4 570 lx, $46 \text{ W}/\text{m}^2$ (=4,6 mW/cm^2)
sunlight: 116 000 lx, $1000 \text{ W}/\text{m}^2$



Review of the spectrum

The spectrum is shown relative to the ASTM solar reference spectrum. This enables comparison of the spectral power distribution of the lamp with that of natural sunlight. Natural sunlight has a completely continuous spectrum from a threshold around 295 nm.

At a distance of 55 cm, the radiation is still very intense, the maximum is around $120 \mu\text{W}/\text{cm}^2/\text{nm}$ (sunlight: $160 \mu\text{W}/\text{cm}^2/\text{nm}$). Due to the limited spectrum, the total output is only $46 \text{ W}/\text{m}^2$ (sunlight: $1000 \text{ W}/\text{m}^2$).

8) Intensitätsmessungen

Intensitätsmessungen werden mit Breitbandmessgeräten durchgeführt. Gegenüber dem Spektrometer sind sie einfacher in der Anwendung und haben ein robustes Signal-zu-Rausch-Verhältnis und sind einfach in der Anwendung. Sie eignen sich daher gut, die räumliche Verteilung der UV-Strahlung und die Alterung der Lampen zu messen.

Die Beleuchtungsstärke wird mit einem „Voltcraft MS-200LED“ Luxmeter gemessen. Dieses Gerät misst die sichtbare Bestrahlungsstärke gewichtet mit der Empfindlichkeit des menschlichen Auges. Das Messgerät misst bis 400.000 Lux. Zum Vergleich: direkte Messungen des Sonnenlichts nur fünf Minuten nach Sonnenaufgang erreichen 3.000 – 5.000 Lux. Bei klarem Wetter werden mittags oft Werte von 120.000 bis 150.000 Lux beobachtet.

Die Infrarotstrahlung wurde mit einem günstigen „Solar-Power-Meter“ (SM206) gemessen. Das Messgerät misst hauptsächlich langwelliges rotes Licht und nahes Infrarot mit maximaler Empfindlichkeit 900 nm. Der angezeigte Zahlenwert entspricht der daraus für Sonnenlicht berechneten Leistung im gesamten Wellenlängenbereich (nicht nur rot/Infrarot) in W/m^2 .

Intensity measurements

Intensity measurements are performed using broadband meters. Compared to the spectrometer, these are easier to use and have a robust signal to noise ratio and are easy to use. They are therefore suitable to measure the spatial distribution of the light and monitor the aging process.

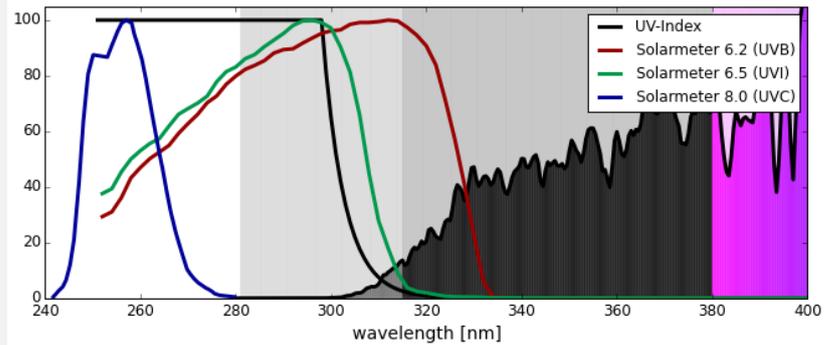
The illuminance is measured with a “Voltcraft MS-200LED” lux meter. This meter measures the visible irradiance weighted with the sensitivity of the human eye. The meter measures up to 400,000 lux.

For comparison, direct solar readings only five minutes after sunrise reach 3,000 – 5,000 lux. In clear weather, mid-day direct solar readings of 120,000 to 150,000 lux are often seen.

The infrared radiation was measured with an inexpensive "Solar Power Meter" (SM206). The measuring device mainly measures long-wavelength red light and near infrared with a maximum sensitivity at 900 nm. The numerical value displayed corresponds to the power calculated for sunlight in the entire wavelength range (not just red/infrared) in W/m^2 .

8a) Maximale Bestrahlungsstärke in verschiedenen Abständen

Maximum irradiance in different distances



Distance	[cm]	10 cm	15 cm	20 cm	25 cm	30 cm	40 cm	50 cm	60 cm	70 cm	80 cm
----------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Luxmeter	[lx]	24.704	19.936	17.914	14.154	13.428	9.447	5.845	4.581	3.313	2.607
SM206	[W/m ²]	600	700	640	475	400	275	210	140	130	100
Spektrometer	[lx]	over-load	over-load	over-load	over-load	over-load	13.500	10.200	6.590		4.880
	[W/m ²]	over-load	over-load	over-load	over-load	over-load	136	102	62,9		49,2

Spektrometer / Luxmeter	143%	175%	144%		187%
Spektrometer / Powermeter	49%	49%	45%		49%

Radiometer	lx / W/m ²	41	28	28	30	34	34	28	33	25	26
Spektrometer	lx / W/m ²						99	100	105		99

In weniger als 40 cm war eine Spektrale Messung aufgrund der Intensität nicht möglich. Das Luxmeter misst auch in 15 cm Abstand. Daraus lässt sich (mit großem Fehlerbalken) die spektral bestimmte Bestrahlungsstärke ermitteln. Sie dürfte bei 10 mW/cm² bzw. mit Fehler zwischen 15 – 30 mW/cm² liegen. Die vom Hersteller angegebenen 98 mW/cm² werden ganz sicher nicht erreicht.

Interessant ist, dass der Faktor 5 (19 mW/cm² statt 98 mW/cm²) auch dem Faktor 5 bei der Leistungsaufnahme (11,4 W statt 54 W) entspricht.

Das SM206 überschätzt die Leistung der Lampe um ca. einen Faktor 2, d.h. die tatsächliche Gesamtleistung ist nur halb so groß, wie vom SM206 gemessen. Das liegt daran, dass das Spektrum der Lampe 600-900 nm gut mit dem Messbereich des Geräts überlappt, wohingegen beim Sonnenlicht der größte Teil des Spektrums außerhalb des Messbereichs des SM206 liegt. Da das SM206 auf das Sonnenlicht kalibriert ist, muss es den tatsächlichen Messwert stark nach oben korrigieren – im Fall der Rotlichtlampe ist diese Korrektur falsch.

8b) Iso-Bestrahlungsstärke-Karte

Die Lampe strahlt mit einem sehr engen Strahlkegel ab. Zusätzlich ist die Strahlung durch die einzelnen LEDs inhomogen (siehe Foto), was sich in der Messung aufgrund der sehr steilen Gradienten nur schlecht darstellen ließ.

In less than 35 cm, a spectral measurement was not possible due to the intensity. The lux meter still measures at a distance of 15 cm. From this, the spectrally determined irradiance can be extrapolated (with a large error bar). It should be around 10 mW/cm² with an error between 15 - 30 mW/cm². The 98 mW/cm² specified by the manufacturer will definitely not be reached.

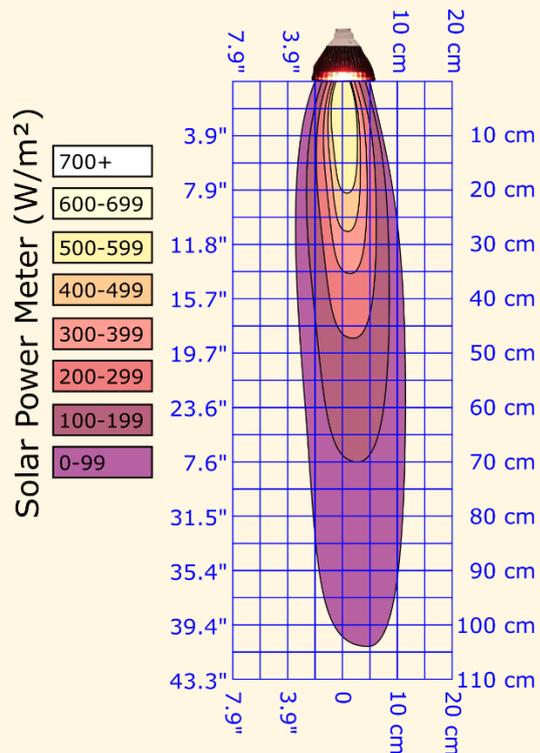
It is interesting that the factor 5 (19 mW/cm² instead of 98 mW/cm²) also corresponds to the factor 5 in power consumption (11.4 W instead of 54 W).

The SM206 overestimates the power of the lamp by a factor of about 2, i.e. the actual total power is only half as large as measured by the SM206. This is because the spectrum of the lamp 600-900nm overlaps well with the measuring range of the device, whereas for sunlight most of the spectrum is outside the measuring range of the SM206. Since the SM206 is calibrated to sunlight, it has to correct the actual reading significantly upwards - in the case of the red light lamp, this correction is wrong.

Iso-Irradiance-Chart

The lamp emits with a very narrow beam cone. In addition, the radiation from the individual LEDs is inhomogeneous (see photo), which was difficult to show in the measurement due to the very steep gradients.

Susian Rotlicht-Therapielampe 54W (11W)



03/2022, ID SW42, © Sarina Wunderlich, www.licht-im-terrarium.de

9) Einschränkungen

Die Messungen wurden von mir als Physikerin nach bestem Wissen durchgeführt und Quellen und Rahmenbedingungen angegeben. Ich glaube, dass die Messungen aussagekräftig und zuverlässig sind. Trotzdem entsprechen die Messgeräte und Methoden nicht denen zertifizierter Testlabore.

Messungen an einer geringen Anzahl von Lampen lassen keine generellen Aussagen zu. Von Lampe zu Lampe gibt es Schwankungen aufgrund des Alters der Lampe, Betriebsbedingungen wie Spannung oder Temperatur sowie Produktionsschwankungen von Charge zu Charge und innerhalb einer Charge.

Ich rege eine Überprüfung meiner Ergebnisse durch zertifizierte Testlabore und Diskussion mit Experten an. Ich bin dankbar für Feedback.

Limitations

The measurements have been performed to my best knowledge as a physicist and all sources and parameters have been given. I believe that the measurements are meaningful and reliable. Nevertheless, the measurement devices and methods do not correspond to that of professional and certified test laboratories.

Test of a limited number of lamps do not allow general statements. There are variations from lamp to lamp because of age, operating conditions like voltage or temperature, and production fluctuations from lot to lot but also within one lot.

I encourage verification of my results by a certified test laboratory and discussion with experts. I am open to feedback.

10) Zitierte Literatur

- Baines, F. M. 2010. Photo-Kerato-Conjunctivitis in Reptiles. Paper read at 1st International Conference on Reptile and Amphibian Medicine, March 4–7, at München.
- Baines, F. M. (2016) How much UV-B does my reptile need? The UV-Tool, a guide to the selection of UV lighting for reptiles and amphibians in captivity. *Journal of Zoo and Aquarium Research*, 4.
- DIN 5031-10: Strahlungsphysik im optischen Bereich und Lichttechnik: Photobiologisch wirksame Strahlung, Größen, Kurzzeichen und Wirkungsspektren. Mar 2000. Deutsches Institut für Normung e.V.
- DIRECTIVE 2006/25/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 5 April 2006 on the minimum health and safety requirements regarding the exposure of workers to risks arising from physical agents (artificial optical radiation) (19th individual Directive within the meaning of Article 16(1) of Directive 89/391/EEC).
- Dobbison, S., Niven, P., Buller, D., Allen, M., Gies, P. & Warne, C. (2016) Comparing Handheld Meters and Electronic Dosimeters for Measuring Ultraviolet Levels under Shade and in the Sun. *Photochemistry and Photobiology*, 92 208–214.

Literature Cited

- Ferguson, G. W., Brinker, A. M., Gehrmann, W. H., Bucklin, S. E., Baines, F. M. & Mackin, S. J. (2009) Voluntary exposure of some western-hemisphere snake and lizard species to ultraviolet-B radiation in the field: how much ultraviolet-B should a lizard or snake receive in captivity? *Zoo Biology*, 28.
- Holick, M. F. (2016) Biological Effects of Sunlight, Ultraviolet Radiation, Visible Light, Infrared Radiation and Vitamin D for Health. *Anticancer Research*, 36 1345–1356.
- Kelber, A., Vorobyev, M. & Osorio, D. (2003) Animal colour vision - behavioural tests and physiological concepts. *Biological Reviews*, 78 81–118.
- Lindgren, J., Gehrmann, W. H., Ferguson, G. W. & Pinder, J. E. (2008) Measuring Effective Vitamin D3-Producing Ultraviolet B Radiation Using Solartech's Solarmeter® 6.4 Handheld, UVB Radiometer. *Bulletin of the Chicago Herpetological Society*, 43 57–62.
- MacLaughlin, J., Anderson, R. & Holick, M. F. (1982) Spectral character of sunlight modulates photosynthesis of previtamin D3 and its photoisomers in human skin. *Science*, 216 1001–1003.
- Setlow, R. B. (1974) The wavelengths in sunlight effective in producing skin cancer: a theoretical analysis. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 71 3363–3366.
- Guidelines on Limits of Exposure to Broad-Band Incoherent Optical Radiation (0.38 to 3µm). (1997) *Health Physics*, 73 539–554.