DE: Allgemeine Information, identisch in allen Testreports	EN: General information, identical for all test reports
DE: Messwerte und Beurteilung dieser Lampe	EN: Measurement and analysis of specific lamp

Test-Report 11/2026

Comparison T5 UVB Spectra
Vergleich T5 UVB Spektren

1) Einleitung

Die folgenden Grafiken vergleichen die Spektren von aktuell erhältlichen UVB-Leuchtstofflampen der Marken ZooMed, ExoTerra, Arcadia und MegaRay. Alle Spektren außer von ExoTerra wurden von mir selbst gemessen. Die ExoTerra Spektren wurden freundlicherweise von Thomas Griffiths (https://tomaskas.co.uk) zur Verfügung gestellt.

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

Introduction

The following graphs compare the spectra of currently available UVB fluorescent lamps from the brands ZooMed, ExoTerra, Arcadia, and MegaRay. All spectra except those of ExoTerra were measured by me. The ExoTerra spectra were kindly provided by Thomas Griffiths (www.tomaskas.co.uk).

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.

Copyright: Dr. rer. nat. Sarina Wunderlich, https://www.licht-im-terrarium.de, sarina_wunderlich@gmx.de

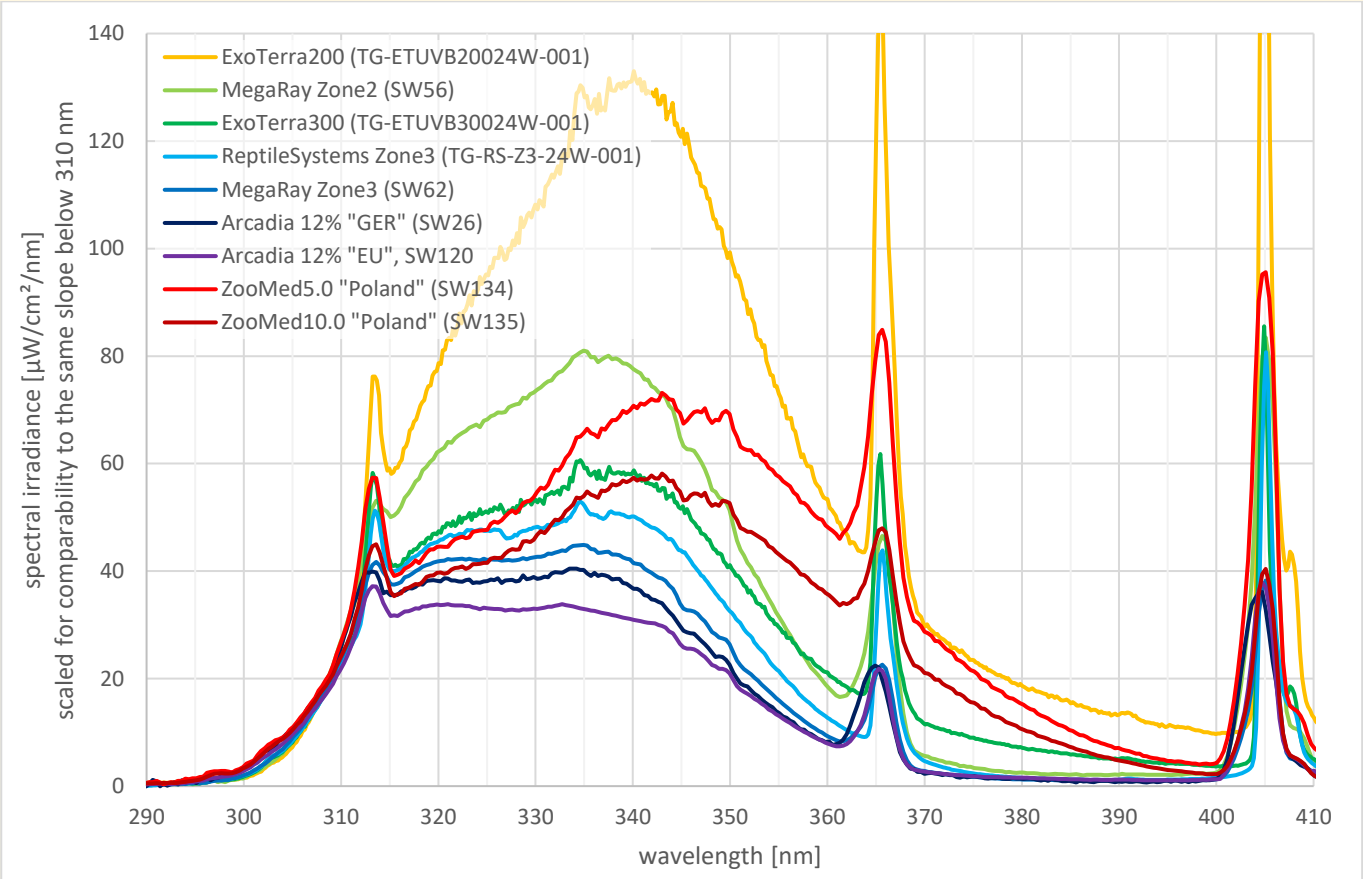
Weitergabe nur als vollständige pdf-Datei gestattet – Only the complete pdf file may be circulated.

2) Spektrenvergleich UV

Die Spektren sind so skaliert, dass die Spektren unterhalb von 310 nm (nahezu) identisch sind.

Spectral comparison UV

The spectra are scaled so that their spectra below 310 nm are (almost) identical.



Die beiden Arcadia-Röhren und die ExoTerra 300 und MegaRay Zone 3 sind im Spektrum recht ähnlich.

- Nahezu keine Intensität zwischen 370 nm und 400 nm
- Flacher Intensitätsverlauf zwischen 315 nm und 340 nm

Die ExoTerra 200 und MegaRay Zone 2 sind ähnlich mit einem Maximum bei ca 335 nm

Die beiden ZooMed Röhren haben ihr Maximum bei ca. 345 nm.

Die letzten vier Röhren haben mehr Intensität im Bereich 370 – 400 nm.

The two Arcadia tubes and the ExoTerra 300 and MegaRay Zone 3 have quite similar spectra.

- Virtually no intensity between 370 nm and 400 nm
- Flat intensity curve between 315 nm and 340 nm

The ExoTerra 200 and MegaRay Zone 2 are similar, with a maximum at approximately 335 nm.

The two ZooMed tubes have their maximum at approximately 345 nm.

The last four tubes have higher intensity in the 370–400 nm range.

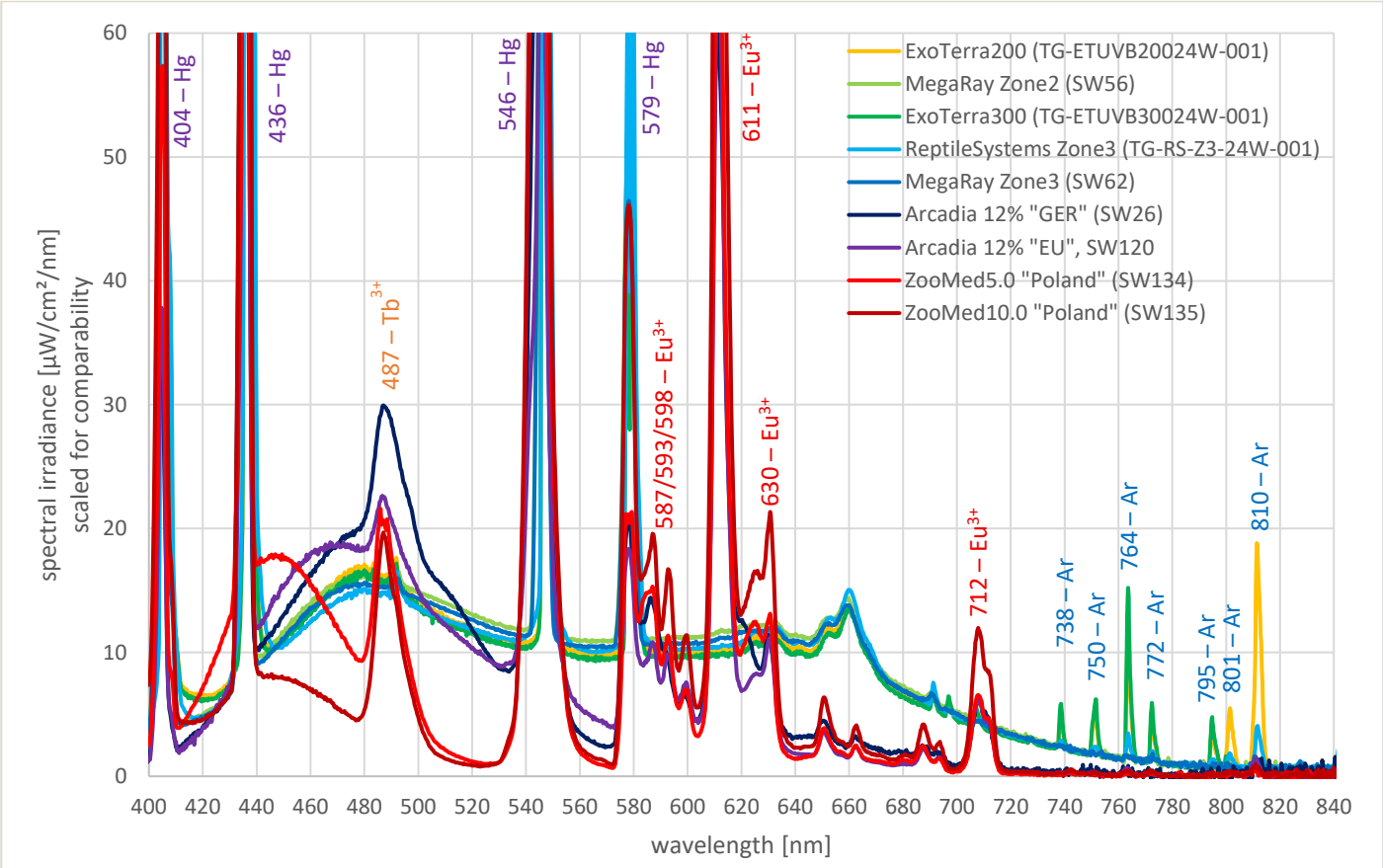
Copyright: Dr. rer. nat. Sarina Wunderlich, https://www.licht-im-terrarium.de, sarina_wunderlich@gmx.de
Weitergabe nur als vollständige pdf-Datei gestattet – Only the complete pdf file may be circulated.
Version 08.11.2026

3) Spektrenvergleich Sichtbar

Die Spektren sind so skaliert, dass ich das Gefühlt hatte, dass sie gut vergleichbar sind.

Spectral comparison Visible

The spectra are scaled in such a way that I felt they were easily comparable.



Alle Leuchtstoffröhren basieren auf Quecksilber. Die 254-nm-Linie des Quecksilbers regt die Leuchtstoffe an. Die übrigen Quecksilberlinien bei 404 nm, 436 nm, 546 nm und 579 nm sind in allen Leuchtstoffröhren sichtbar.

Bei den Arcadia und ZooMed Röhren sieht man den typischen „Hahnenkamm“ zwischen 580 nm und 600 nm erzeugt von dem Metall aus der Gruppe der seltenen Erde Europium (Eu^{3+}). Dieses Metall ist auch für die Peaks zwischen 620 und 720 nm verantwortlich. Das Spektrum ist typisch für Leuchtstoffröhren mit Seltene-Erden Dreibandenleuchtstoff, wie er auch für Büro-Leuchtstoffröhren von Osram, Philips und vielen anderen bis zum Leuchtstoffröhrenverbot im Jahr 2023 genutzt wurde.

Die Exo-Terra und Mega-Ray Lampen nutzen offensichtlich eine andere Leuchtstoffkombination für das sichtbare Licht. Sie zeigen eine Reihe von Peaks im Beriech 740 – 820 nm die exakt mit Argon übereinstimmen. Argon ist ein typisches Puffergas in Leuchtstoffröhren

All fluorescent tubes are mercury-based. The 254 nm mercury line excites the phosphors. The other mercury lines at 404 nm, 436 nm, 546 nm, and 579 nm are visible in all fluorescent tubes.

In Arcadia and ZooMed tubes, the typical "cockscomb" pattern is visible between 580 nm and 600 nm, produced by the rare-earth metal europium (Eu3+). This metal is also responsible for the peaks between 620 and 720 nm. This metal is also responsible for the peaks between 620 and 720 nm. The spectrum is typical for fluorescent tubes with rare-earth triphosphors, as used in office fluorescent tubes by Osram, Philips, and many others until the fluorescent tube ban in 2023.

Exo-Terra and Mega-Ray lamps apparently use a different phosphor combination for visible light. They exhibit a series of peaks in the 740–820 nm range that correspond exactly to argon. Argon is a typical buffer gas in fluorescent tubes.

Copyright: Dr. rer. nat. Sarina Wunderlich, https://www.licht-im-terrarium.de, sarina_wunderlich@gmx.de
Weitergabe nur als vollständige pdf-Datei gestattet – Only the complete pdf file may be circulated.
Version 08.11.2026

4) Typisches Spektrum einer Seltene-Erden-Dreibanden-Leuchtstoffröhre

Basierend auf

- NIST Datenbank für Quecksilber
- Phan, T., Phan, M.-H., Vu, N., Tran, K., & Yu, S. C. (2004). Luminescent properties of eu-doped y2o3 nanophosphors. *physica status solidi (a)*, *201*, 2170–2174.
- Srivastava, A. M., & Ronda, C. R. (2003). Phosphors. *The Electrochemical Society Interface*.

enthält Wikipedia eine Grafik einer typischen Dreibanden-Leuchtstoffröhre mit Identifikation der Emissionsspitzen.
Dieser Leuchtstoff war von ca. 1980 bis zum Leuchtstoffröhrenverbot 2023 der Standard bei allen Leuchtstofflampen für die Allgemeinbeleuchtung, z.B. Osram oder Philips mit Farbwiedergabe 80 oder 90.

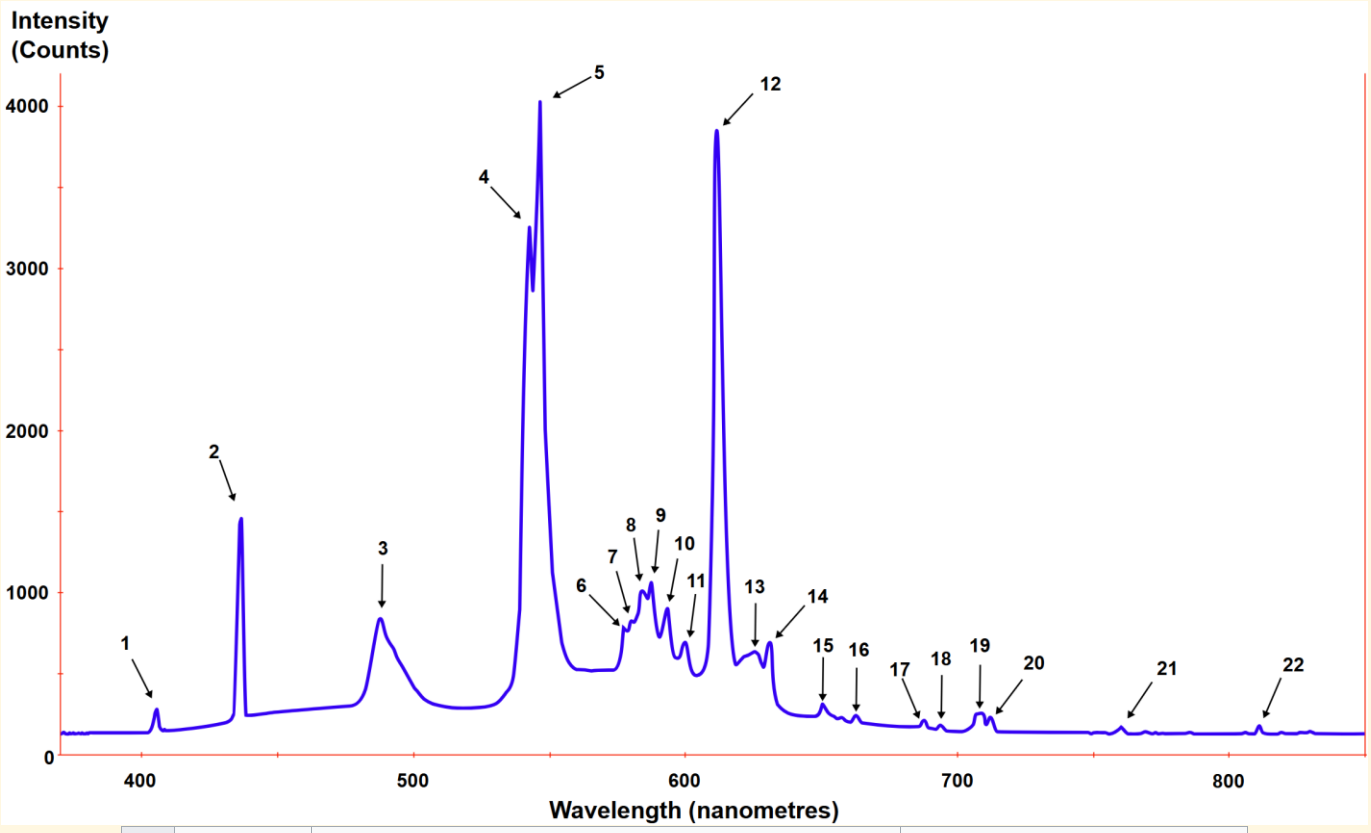
Typical spectrum of a rare-earth triphosphor fluorescent lamp

Based on

- NIST database for mercury
- Phan, T., Phan, M.-H., Vu, N., Tran, K., & Yu, S. C. (2004). Luminescent properties of eu-doped y2o3 nanophosphors. *physica status solidi (a)*, *201*, 2170–2174.
- Srivastava, A. M., & Ronda, C. R. (2003). Phosphors. *The Electrochemical Society Interface*.

Wikipedia contains a graph of a typical triphosphor lamp with identification of the emission peaks.
This phosphor was the standard for all fluorescent lamps used for general lighting from around 1980 until the fluorescent tube ban in 2023, e.g. Osram or Philips with a color rendering index of 80 or 90.

© https://en.wikipedia.org/wiki/File:Fluorescent_lighting_spectrum_peaks_labelled.gif



1	405.4	mercury	404.656
2	436.6	mercury	435.833
3	487.7	terbium from Tb^{3+}	~485 to 490
4	542.4	terbium from Tb^{3+}	~543 to 544
5	546.5	mercury	546.074
6	577.7	likely terbium from Tb^{3+} or mercury	576.960 for Hg or ~578 for Tb
7	580.2	mercury or terbium from Tb^{3+}	579.066 for Hg or ~580 for Tb
8	584.0	possibly terbium from Tb^{3+} or europium in Eu^{+3}:Y_2O_3	~580
9	587.6	likely europium in Eu^{+3}:Y_2O_3	~587
10	593.4	likely europium in Eu^{+3}:Y_2O_3	~593
11	599.7	likely europium in Eu^{+3}:Y_2O_3	~598

Copyright: Dr. rer. nat. Sarina Wunderlich, https://www.licht-im-terrarium.de, sarina_wunderlich@gmx.de

Weitergabe nur als vollständige pdf-Datei gestattet – Only the complete pdf file may be circulated.

12	611.6	europium in Eu^{+3}:Y_2O_3	~611
13	625.7	likely terbium from Tb^{3+}	~625
14	631.1	likely europium in Eu^{+3}:Y_2O_3	~630
15	650.8	likely europium in Eu^{+3}:Y_2O_3	~650
16	662.6	likely europium in Eu^{+3}:Y_2O_3	~661
17	687.7	likely europium in Eu^{+3}:Y_2O_3	~687-688
18	693.7	likely europium in Eu^{+3}:Y_2O_3	~693
19	707 & 709	likely europium in Eu^{+3}:Y_2O_3	~707 and ~709
20	712.3	likely europium in Eu^{+3}:Y_2O_3	~712
21	760.0	likely argon	758.9315 or 763.5106 (??)
22	811.0	likely argon	811.531

5) 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, Betriebs-bedingungen 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.

Copyright: Dr. rer. nat. Sarina Wunderlich, https://www.licht-im-terrarium.de, sarina_wunderlich@gmx.de

Weitergabe nur als vollständige pdf-Datei gestattet – Only the complete pdf file may be circulated.