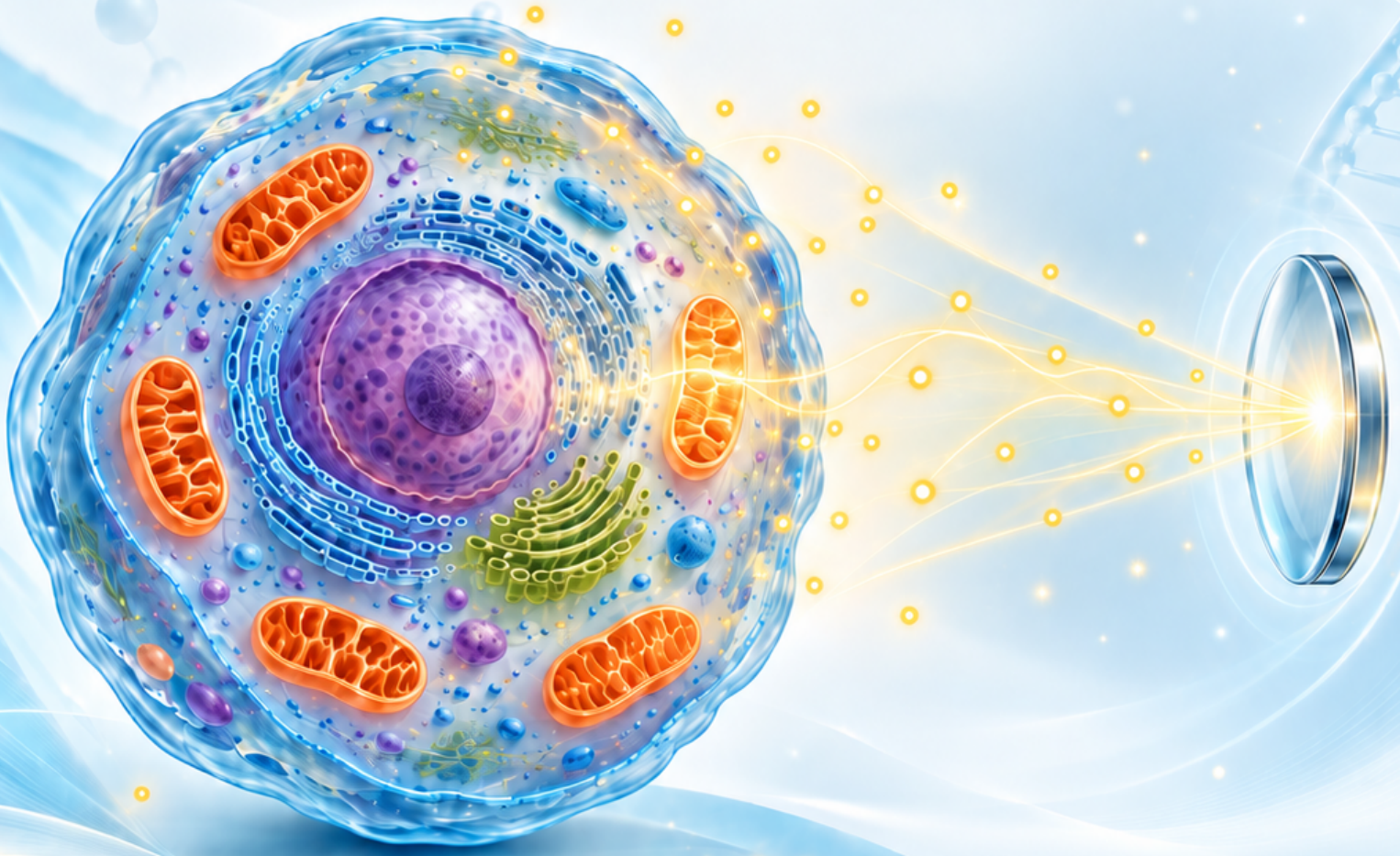
# Das unsichtbare Licht des Lebens

## Biophotonen, Zellstoffwechsel und ultraschwache Photonenemission



Dr. Klaus Everding · Irina Outkine

Wir sehen Licht als etwas Selbstverständliches. Sonnenlicht, eine Lampe, ein Bildschirm – Licht gehört zu unserem Alltag. Doch auch dort, wo es für unsere Augen vollständig dunkel erscheint, kann Licht entstehen: in lebenden Zellen.

Diese extrem schwache Lichtemission wird als ultraweak photon emission (**UPE**), auf Deutsch ultraschwache Photonenemission, bezeichnet. Umgangssprachlich wird häufig von „**Biophotonen**“ gesprochen. Gemeint ist eine Emission einzelner Photonen im Zusammenhang mit biochemischen und metabolischen Vorgängen. Die Lichtmenge ist so gering, dass sie mit dem menschlichen Auge nicht wahrgenommen werden kann. Moderne hochempfindliche Kameras und Photodetektoren können sie jedoch messen.

Damit öffnet sich ein ungewöhnlicher Blick auf lebende Systeme: Nicht nur chemische Stoffe und elektrische Signale begleiten das Leben – auch schwache elektromagnetische Prozesse können messbare Spuren hinterlassen.

# Was sind Biophotonen?

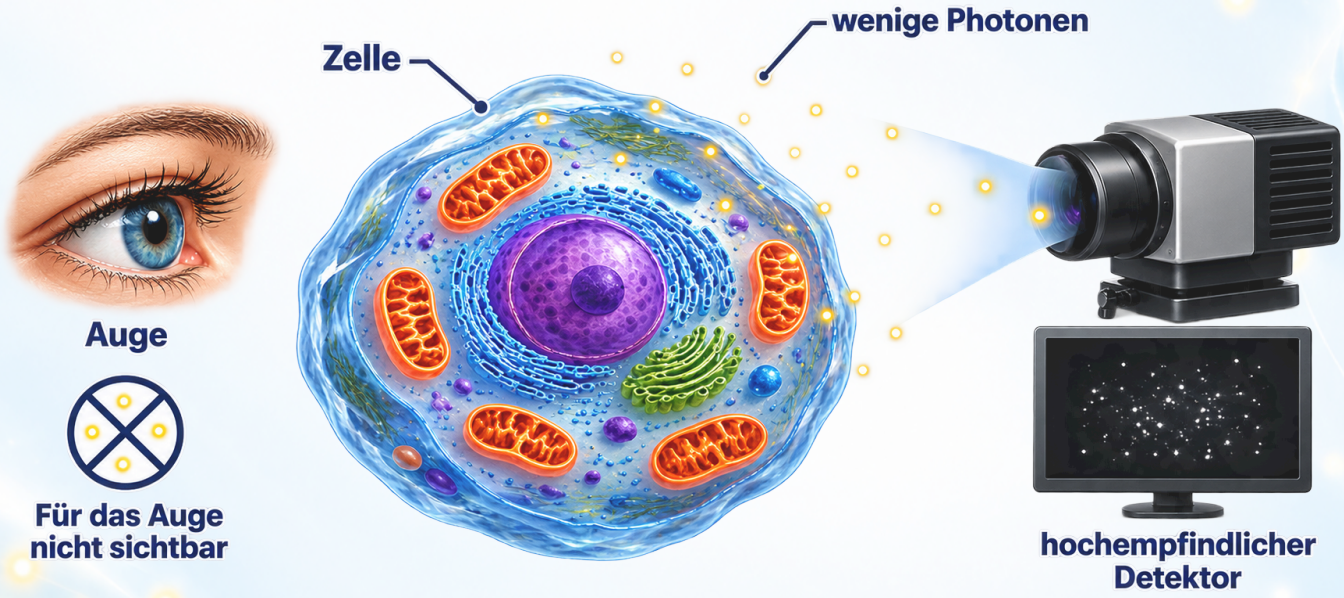



*Abb. 1: Lebende Zellen können ultraschwaches Licht emittieren. Eigene schematische Darstellung.*

Biophotonen sind kein mystisches „**Lebenslicht**“. Der Begriff beschreibt im populärwissenschaftlichen Gebrauch vor allem die ultraschwache Lichtemission biologischer Systeme. Die Entstehung steht nach heutigem Forschungsstand vor allem mit oxidativen und metabolischen Prozessen in Verbindung.

Eine wichtige Rolle spielen reaktive Sauerstoffspezies, kurz **ROS**. Sie entstehen ganz normal im Zellstoffwechsel, unter anderem in den Mitochondrien. In bestimmten Reaktionsketten können Moleküle in angeregte Zustände gelangen. Wenn diese Zustände wieder verlassen werden, kann dabei ein Photon emittiert werden.

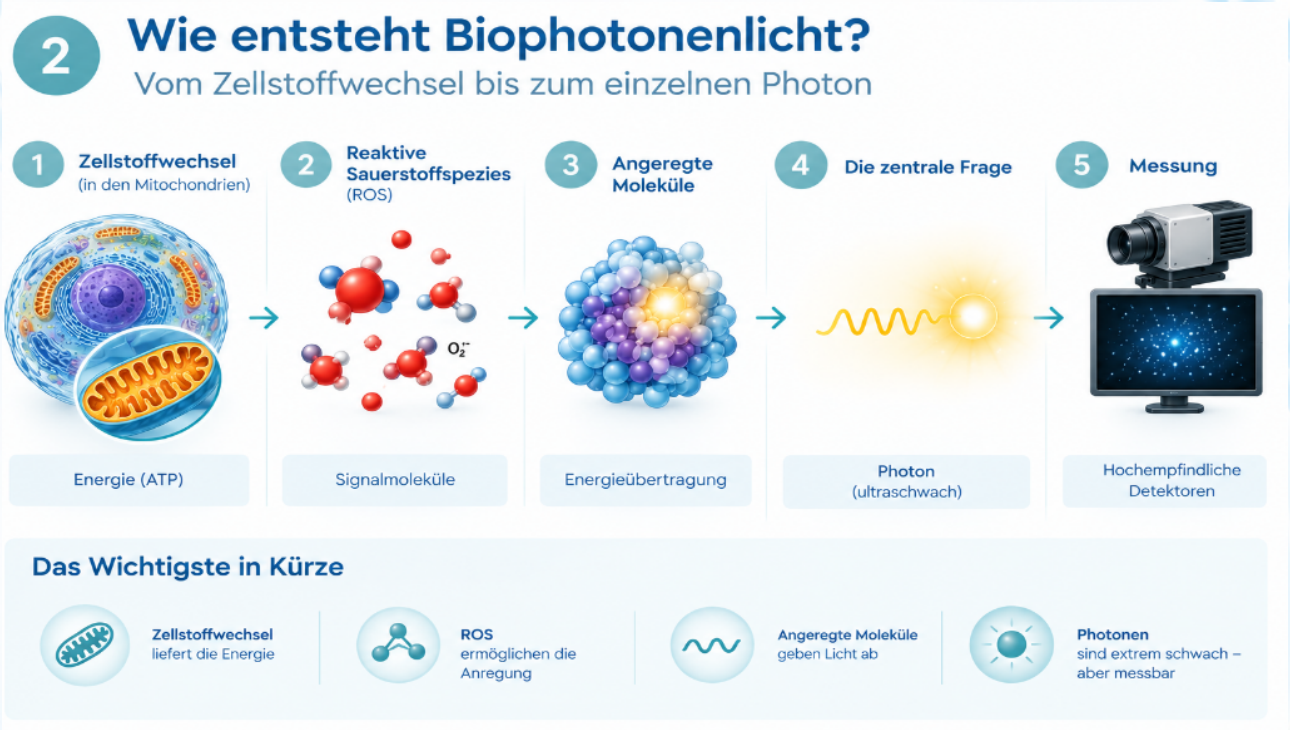



*Abb. 2: Vereinfachter Entstehungsweg der UPE: Stoffwechselprozesse können über reaktive Sauerstoffspezies und angeregte Moleküle zur Photonemission führen. Eigene Darstellung nach Mould et al. (2024).*

**ROS** sind keineswegs grundsätzlich schädlich. In normalen Konzentrationen gehören sie zu regulären Signal- und Abwehrprozessen. Erst wenn Produktion und Abbau aus dem Gleichgewicht geraten, kann oxidativer Stress entstehen.

Die **UPE** ist deshalb interessant, weil sie möglicherweise mit Veränderungen des Zellstoffwechsels und des physiologischen Zustands zusammenhängt. Ob sie darüber hinaus selbst eine funktionelle Rolle spielt, ist eine deutlich offenere Frage.

## Wie schwach ist dieses Licht?



*Abb. 3: Prinzip der UPE-Messung mit hochempfindlicher CCD-/EMCCD-Technik. Eigene schematische Darstellung.*

Die Intensität der ultraschwachen Photonenemission liegt weit außerhalb unserer normalen Sinneswahrnehmung. Eine 2025 veröffentlichte Untersuchung nennt für biologische Systeme ungefähr **10** bis **$10^3$** Photonen pro Quadratzentimeter und Sekunde im Bereich von etwa **200** bis **1000** Nanometern.

Zum Vergleich: Eine gewöhnliche Lampe sendet so viel sichtbares Licht aus, dass unser Auge problemlos damit arbeiten kann. Bei **UPE** geht es dagegen um einzelne, extrem seltene Photonen. Schon kleinste Störungen – etwa Umgebungslicht, Wärmestrahlung oder elektronische Signale – können die Messung beeinflussen.

Das erklärt, warum die Untersuchung technisch anspruchsvoll ist: Man braucht stark abgedunkelte Messumgebungen, empfindliche Detektoren und eine sorgfältige Datenauswertung.

## Vom Gurwitsch-Effekt zu Fritz-Albert Popp

Die Idee, dass lebende Organismen eine Form von Licht aussenden oder auf Licht reagieren könnten, ist nicht neu. Ein früher wichtiger Name ist der russische Biologe Alexander Gurwitsch, der bereits in den 1920er-Jahren Hinweise auf eine von lebendem Gewebe ausgehende Strahlung beschrieb.

Ab den 1970er-Jahren beschäftigte sich insbesondere der deutsche Biophysiker Fritz-Albert Popp intensiv mit ultraschwacher Photonenemission. Popp ging über die reine Messung hinaus. Er stellte die Hypothese auf, dass Biophotonen unter bestimmten Bedingungen nicht nur Nebenprodukte des Stoffwechsels sein könnten, sondern möglicherweise auch an Informationsübertragung und Regulation beteiligt sind.

Hier beginnt der Bereich, in dem eine klare wissenschaftliche Trennung besonders wichtig ist.

Die Existenz ultraschwacher Photonenemission ist gut belegt. Die weitergehenden Vorstellungen über besondere Kohärenz der Biophotonen und biologische Informationsübertragung sind dagegen nicht in gleicher Weise etabliert. Fragen nach Reproduzierbarkeit, physikalischer Kohärenz und konkreten biologischen Mechanismen sind weiterhin Gegenstand wissenschaftlicher Diskussion.

Popp ist deshalb vor allem deshalb interessant, weil er Fragen gestellt hat, die experimentell überprüfbar sind – nicht weil alle seine Hypothesen als bewiesen gelten.

## Was moderne Kameras sichtbar machen

Wie schwierig die Messung ist, zeigt schon die verwendete Technik. Hochempfindliche **CCD**- und insbesondere **EMCCD**-Kameras können einzelne oder sehr wenige Photonen erfassen. Dadurch lassen sich räumliche und zeitliche Muster untersuchen.

Eine 2025 veröffentlichte Studie von Salari und Kollegen hat beispielsweise lebende und tote Mäuse miteinander verglichen. Die lebenden Tiere zeigten eine deutlich höhere Photonenemission. Auch bei Pflanzen veränderte sich die **UPE** unter Belastungen wie

Verletzung oder erhöhter Temperatur.




*Abb. 4: Vereinfachte Darstellung der von Salari et al. (2025) berichteten Befunde: Unterschiede zwischen lebenden und toten Mäusen sowie Veränderungen der **UPE** bei pflanzlichem Stress. Eigene Darstellung; keine Reproduktion der Originalabbildung.*

Das Ergebnis darf nicht überinterpretiert werden. Es bedeutet nicht, dass Pflanzen oder Tiere „**Schmerzlicht**“ aussenden oder dass hier eine geheimnisvolle Lebensenergie sichtbar wird. Es zeigt vielmehr, dass sich physiologische Zustände und Belastungen mit messbaren Veränderungen der ultraschwachen Photonenemission verbinden können.

Damit wird **UPE** zu einem möglichen Forschungsinstrument: Vielleicht lässt sich an der Lichtemission etwas über den Zustand eines biologischen Systems ablesen.

## Biophotonen als Biomarker?

Wenn sich bestimmte Veränderungen des Zellstoffwechsels zuverlässig in der **UPE** widerspiegeln, könnte die Photonenemission zumindest als indirekter Marker für bestimmte biologische Prozesse dienen.

Das wäre zunächst gar nicht spektakulär. Wissenschaft arbeitet häufig mit messbaren Begleiterscheinungen, um Vorgänge zu untersuchen, die selbst schwer zugänglich sind. Entscheidend wäre also nicht, ob Biophotonen „heilend“ oder „informierend“ sind, sondern ob ihre Intensität, ihr zeitlicher Verlauf oder ihre spektrale Verteilung reproduzierbar mit bestimmten biologischen Zuständen zusammenhängen.

Für stärkere Aussagen braucht es kontrollierte Experimente, unabhängige Replikationen und standardisierte Messverfahren.

**METAVITAL** und die Einordnung der **MNLS**-Technologie

Eine eigene Entwicklungslinie verfolgt **METAVITAL**. Das Unternehmen entwickelt und vertreibt nach eigenen Angaben seit mehr als einem Jahrzehnt Produkte und Systeme auf Grundlage der Biophotonen- beziehungsweise MNLS-Technologie für diagnostische und therapeutische Anwendungen.

Für eine seriöse Einordnung gehört ausdrücklich dazu: Die **MNLS**-Methode und die entsprechenden Systeme sind der Komplementär- beziehungsweise Alternativmedizin zuzurechnen. Ihre Methoden und Wirkungen sind in der klassischen Schulmedizin beziehungsweise Naturwissenschaft bislang nicht als wissenschaftlich bewiesen anerkannt. Auch **METAVITAL** weist auf diesen Umstand selbst hin.

Gleichzeitig berichtet **METAVITAL** von zahlreichen dokumentierten Erfolgen aus der Anwendung. Solche Erfahrungsberichte sind wissenschaftlich nicht mit kontrollierten klinischen Studien gleichzusetzen. Sie können aber – ebenso wie interessante experimentelle Befunde – Anlass für weitere Forschung sein.

Genau an diesem Punkt wird die Verbindung zu den hier beschriebenen Biophotonen-Untersuchungen interessant. Wenn sich Hinweise auf biologische Wirkungen von Licht und elektromagnetischen Prozessen durch unabhängige, reproduzierbare Forschung weiter verdichten, könnte sich auch die wissenschaftliche Basis für Anwendungen wie die MNLS-Technologie verbreitern.

## Was wurde bei METAVITAL wissenschaftlich untersucht?




*Abb. 5: Schematische Darstellung des In-vitro-Versuchs mit Zellkulturen und Infrarotanwendung. Die Untersuchung maß Zellparameter, nicht direkt UPE. Eigene Darstellung.*

Im Januar 2026 untersuchte das Dartsch Scientific Institut im Auftrag von METAVITAL in

vitro menschliche Zellkulturen. Untersucht wurden unter anderem SH-SY5Y-Zellen, ein neuronales Zellmodell, sowie differenzierte HL-60-Zellen mit neutrophilenähnlichen Eigenschaften.

Dabei wurde ein Sensor mit Lichtintensitätssensor und Infrarotquelle eingesetzt. Die Bestrahlung erfolgte unter kontrollierten Bedingungen; aus Vorversuchen wurde eine einmalige Expositionsdauer von 60 Minuten abgeleitet.

Bei den SH-SY5Y-Zellen wurde nach der einmaligen 60-minütigen Anwendung im **XTT**-Test eine um **10,1 ± 3,3** Prozent höhere Vitalität gegenüber der unbehandelten Kontrolle berichtet. Außerdem wurde eine stärkere Regeneration beziehungsweise Zellmigration beschrieben.

Bei den differenzierten HL-60-Zellen wurde die Bildung körpereigener Radikale untersucht. Hier zeigte sich gegenüber der Kontrollgruppe eine um **18,8 ± 4,4** Prozent stärkere Reduktion der Radikalbildung; der angegebene statistische Wert lag bei **p ≤ 0,01**.

Diese Ergebnisse sind als experimentelle Beobachtungen interessant. Sie beweisen jedoch weder eine therapeutische Wirksamkeit beim Menschen noch einen Zusammenhang mit Biophotonen. In der Untersuchung wurde die ultraschwache Photonenemission nicht direkt gemessen.

Das ist entscheidend: Eine Veränderung von Zellparametern nach einer Infrarotanwendung ist nicht automatisch ein Nachweis dafür, dass dabei Biophotonen die Wirkung vermitteln.

**Die offene Schlüsselfrage**




*Abb. 6: Die zentrale offene Forschungsfrage: Verändert eine MNLS-Anwendung die ultraschwache Photonenemission lebender Zellen? Eigene schematische Darstellung.*

Gerade deshalb wäre ein nächster experimenteller Schritt besonders spannend.

Man könnte Zellkulturen unter streng kontrollierten Bedingungen in eine behandelte und eine unbehandelte beziehungsweise scheinbehandelte Gruppe aufteilen. Anschließend ließe sich mit einer kalibrierten Photodetektion oder einer **EMCCD**-Kamera untersuchen, ob sich die ultraschwache Photonenemission durch die **MNLS**-Anwendung verändert.

Interessant wären die Intensität der Emission, ihr zeitlicher Verlauf, ihre räumliche Verteilung und – soweit technisch möglich – ihre spektrale Zusammensetzung.

Damit ließe sich eine konkrete Frage stellen:

Verändert eine **MNLS**-Anwendung die ultraschwache Photonenemission lebender Zellen?

Wenn ja, wäre der nächste Schritt die Frage nach dem Mechanismus. Liegt der Effekt an der Infrarotstrahlung selbst, an einer bestimmten Modulation, an thermischen oder photochemischen Prozessen – oder an einem Zusammenspiel mehrerer Faktoren?

Das wären keine philosophischen Fragen mehr. Man könnte sie messen.

**Licht als neues Fenster auf das Leben?**

Die verschiedenen Forschungsrichtungen treffen sich an einem gemeinsamen Horizont, ohne deshalb denselben Mechanismus zu behaupten.

Die UPE-Forschung zeigt, dass lebende Systeme extrem schwaches Licht aussenden und dass diese Emission mit Stoffwechsel und physiologischen Veränderungen zusammenhängen kann. Die Arbeiten im Umfeld von Fritz-Albert Popp haben darüber hinaus die Frage aufgeworfen, ob Licht in biologischen Systemen möglicherweise mehr sein könnte als ein passives Nebenprodukt.

Die Untersuchungen zur **MNLS**-Technologie verfolgen wiederum eine andere Richtung: Hier wird Infrarot von außen auf Zellen angewendet, um mögliche biologische Reaktionen zu untersuchen.

Ob zwischen diesen Phänomenen ein direkter Zusammenhang besteht, ist bislang offen.

Genau deshalb ist die Frage wissenschaftlich interessant. Wissenschaft beginnt nicht dort, wo bereits alles erklärt ist, sondern dort, wo sich eine Beobachtung in eine überprüfbare Frage verwandeln lässt.

## Was heute bereits feststeht

Einige Punkte sind relativ klar:

- Lebende biologische Systeme emittieren ultraschwaches Licht.
- Die Emission steht in engem Zusammenhang mit oxidativen und metabolischen Prozessen.
- Moderne Detektoren können diese extrem schwache Strahlung erfassen.
- Veränderungen des physiologischen Zustands können mit Veränderungen der **UPE**

einhergehen.

- Ob **UPE** darüber hinaus eine eigenständige Funktion bei Kommunikation oder Regulation besitzt, ist offen.
- Die im Auftrag von **METAVITAL** untersuchten Zellkultureffekte sind interessante In-vitro-Befunde, aber kein Nachweis klinischer Wirksamkeit und kein Beweis einer Biophotonenwirkung.

Vielleicht ist das die spannendste Perspektive: Das „**Licht des Lebens**“ muss nicht geheimnisvoll sein, um wissenschaftlich faszinierend zu sein.

Ein einzelnes Photon ist zunächst nur ein Photon.

Aber wenn kontrollierte Messungen zeigen, wann es entsteht, wie sich seine Emission verändert und ob biologische Systeme darauf reagieren, kann aus einem winzigen Lichtsignal ein neues Fenster auf die Physik des Lebens werden.

Und vielleicht beginnt die nächste interessante Untersuchung genau dort, wo eine einfache Frage steht:

**Wenn eine Technologie auf lebende Zellen einwirkt – verändert sie dann auch deren eigenes, ultraschwaches Licht?**

Dann müsste man nicht mehr über „**Lebenslicht**“ sprechen.

**Man könnte es messen.**

**Quellen und weiterführende Literatur**

Mould, R. R. et al. (2024): Ultra weak photon emission—a brief review. Frontiers in Physiology.

Salari, V. et al. (2025): Imaging Ultraweak Photon Emission from Living and Dead Mice and from Plants under Stress. Journal of Physical Chemistry Letters 16, 4354–4362.

Prasad, A.; Pospíšil, P. (2013): Towards the two-dimensional imaging of spontaneous ultra-weak photon emission from microbial, plant and animal cells. Scientific Reports 3, 1211.

Dartsch Scientific (2026): In-vitro-Untersuchung zur Wirkung der Infrarotanwendung auf kultivierte humane Zellen, im Auftrag von **METAVITAL**.

**METAVITAL**: Informationen zur **MNLS**-Technologie, Biophotonen-Technologie sowie zur Einordnung als komplementär-/alternativmedizinische Methode.

**Bildrechte und Quellenhinweis:** Die sechs Abbildungen dieser Fassung sind eigene schematische Darstellungen. Die wissenschaftlichen Aussagen in Abb. 2 und Abb. 4 beruhen auf den jeweils genannten Quellen. Die zugrunde liegende Übersichtsarbeit von Mould et al. (2024) ist Open Access unter CC BY veröffentlicht; eine direkte Reproduktion ihrer Abbildung wurde hier bewusst nicht verwendet.