



WHITEPAPER

Wie Licht und elektromagnetische Wellen das menschliche Gehirn steuern

*Natürliches Licht • Circadiane Uhren-Gene • Schumann-Resonanz
Optogenetik • Photobiomodulation • Künstliche EMF & 5G*

Eine evidenzbasierte Übersicht für die funktionelle Medizin und Gesundheitsförderung

Autor:

*Dr. med. Hans-Ulrich Jabs
Facharzt für Innere Medizin, Geriatrie & Biochemiker
Premium MedWellness | drjabs.org*

Oktober 2026

1. Einleitung

Licht und elektromagnetische Felder sind grundlegende Umweltreize, mit denen das menschliche Gehirn seit Millionen von Jahren interagiert. Während natürliches Licht den stärksten und am besten belegten Einfluss auf die circadiane Rhythmik und damit auf Schlaf, Hormone, Stoffwechsel und Kognition ausübt, spielen natürliche Extrem-Niedrigfrequenz-Felder wie die Schumann-Resonanz eine subtilere Rolle. Moderne Technologien – von der Optogenetik über Photobiomodulation bis hin zu künstlichen Hochfrequenzfeldern – eröffnen neue Möglichkeiten und werfen zugleich Fragen auf.

Dieses Whitepaper fasst den aktuellen wissenschaftlichen Stand zusammen und liefert praxisnahe Erkenntnisse für die Gesundheitsförderung. Es richtet sich an Ärzte, Therapeuten und interessierte Laien, die Licht und elektromagnetische Umweltfaktoren bewusst nutzen möchten.

2. Natürliches Licht und die circadiane Uhr

Der Nucleus suprachiasmaticus (SCN) im Hypothalamus ist die zentrale Masteruhr des Gehirns. Er wird primär durch Licht synchronisiert, das von intrinsisch photosensitiven retinalen Ganglienzellen (ipRGCs) wahrgenommen wird. Diese Zellen enthalten das Photopigment Melanopsin und reagieren besonders empfindlich auf blaues Licht (ca. 460–480 nm).

Die molekularen Uhren-Gene bilden einen Transkriptions-Translations-Feedback-Loop: CLOCK und BMAL1 aktivieren die Gene PER und CRY; die resultierenden Proteine hemmen wiederum CLOCK/BMAL1. Licht induziert die Expression von PER1 und PER2 und setzt so die Phase der inneren Uhr täglich neu. Morgens helles Tageslicht stärkt die Rhythmen, abendliches blaues Kunstlicht unterdrückt Melatonin und stört den Schlaf.

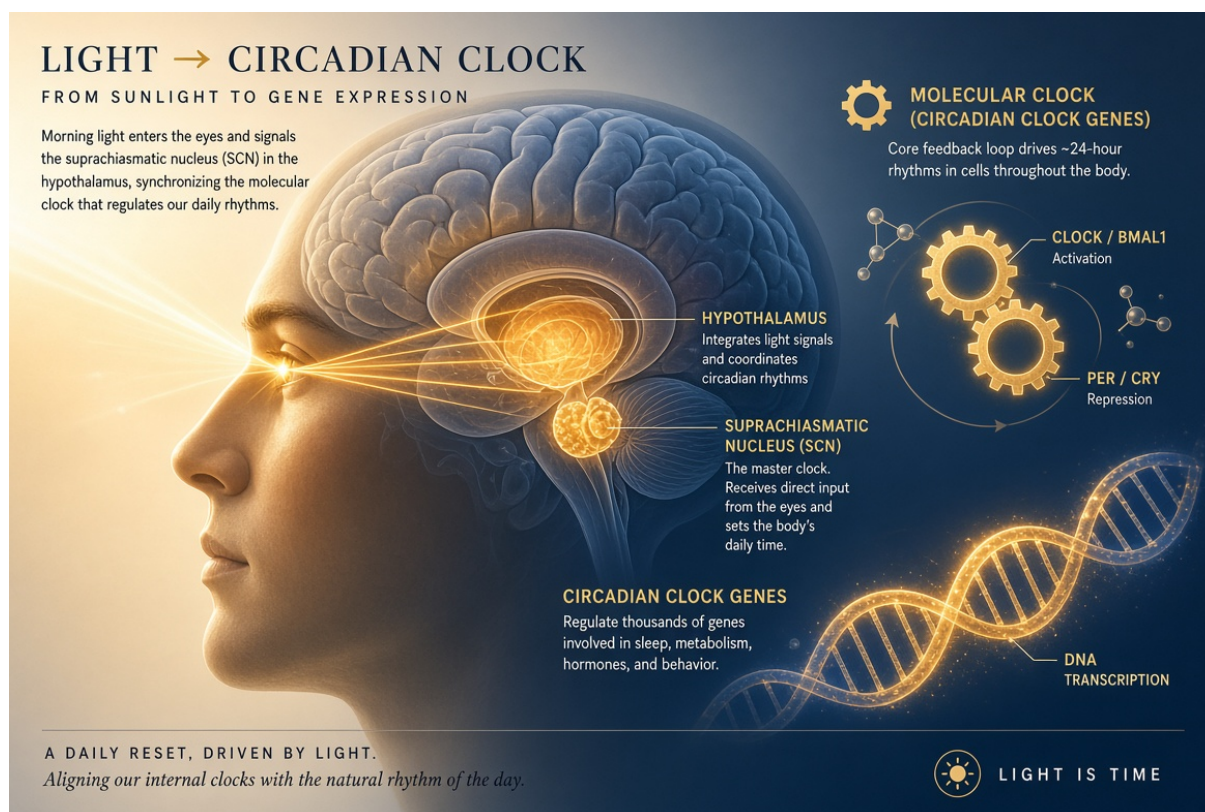


Abbildung 1: Lichtsignale von der Netzhaut zum SCN und die molekularen Uhren-Gene CLOCK, BMAL1, PER und CRY.

Studien zeigen, dass Aufenthalte in natürlichem Tageslicht (z. B. Camping ohne Kunstlicht) die Melatonin-Rhythmen klar an Sonnenauf- und -untergang anpassen und individuelle

Chronotyp-Unterschiede verringern. Moderne Innenraumbeleuchtung und Bildschirmnutzung am Abend gehören zu den wichtigsten Störfaktoren der circadianen Gesundheit.

3. Die Schumann-Resonanz

Die Schumann-Resonanz entsteht durch globale Blitzentladungen in der Erd-Ionosphären-Höhle. Die Grundfrequenz liegt bei etwa 7,83 Hz mit Harmonischen bei ca. 14, 20 und 26 Hz. Diese Extrem-Niedrigfrequenz-Felder überlappen mit menschlichen Theta- und Alpha-Gehirnwellen.

Klassische Isolationsstudien von Rütger Wever in abgeschirmten Bunkern zeigten, dass das Fehlen natürlicher elektromagnetischer Felder die freie Laufzeit der circadianen Rhythmik verlängert und innere Desynchronisation fördern kann. Ein schwaches 10-Hz-Feld konnte diese Effekte teilweise normalisieren. Korrelationen zwischen Schumann-Parametern und EEG-Mustern wurden beschrieben (Pobachenko et al.). Die natürlichen Feldstärken sind jedoch extrem gering, und die Evidenz bleibt begrenzt und korrelativ.



Abbildung 2: Schumann-Resonanz (7,83 Hz) und mögliche Synchronisation mit menschlichen Gehirnwellen.

4. Optogenetik und Photobiomodulation

Die Optogenetik (Photogenetik) ermöglicht die präzise Steuerung einzelner Neuronen mit Licht. Channelrhodopsine aus Algen werden genetisch in Zielzellen exprimiert. Blaue Lichtpulse (ca. 470 nm) öffnen Ionenkanäle und lösen Aktionspotentiale im Millisekundenbereich aus. 2026 erhielten Peter Hegemann, Georg Nagel und Karl Deisseroth den Nobelpreis für Physiologie oder Medizin für diese bahnbrechende Technologie. Sie hat die kausale Erforschung von Gehirnschaltkreisen revolutioniert.



Abbildung 3: Optogenetik – präzise Aktivierung von Neuronen durch lichtgesteuerte Ionenkanäle.

Photobiomodulation nutzt rotes und nahinfrarotes Licht (ca. 600–1100 nm), das die Schädeldecke durchdringen kann. Es regt die Cytochrom-c-Oxidase in Mitochondrien an, erhöht die ATP-Produktion und zeigt in Studien neuroprotektive und antiinflammatorische Effekte. Die Anwendung ist vielversprechend, aber noch nicht flächendeckend klinisch etabliert.

5. Künstliche elektromagnetische Felder, 5G und MRT

Hochfrequente elektromagnetische Felder aus Mobilfunk, WLAN und 5G gehören zur nicht-ionisierenden Strahlung. Nach der Bewertung der Internationalen Kommission zum Schutz vor nichtionisierender Strahlung (ICNIRP) und internationaler Gesundheitsbehörden ist der einzige klar belegte Effekt die Gewebeerwärmung. Die 2020 aktualisierten ICNIRP-Richtlinien schützen vor allen substantiierten gesundheitlichen Wirkungen, auch für 5G-Frequenzen. Alltags-Expositionen liegen weit unter diesen Grenzwerten. Kleine EEG-Veränderungen wurden beobachtet, ohne dass daraus gesundheitliche Beeinträchtigungen abgeleitet werden konnten.

Die Magnetresonanztomographie (MRT) nutzt starke statische Magnetfelder (1,5–3 Tesla), Gradienten und Radiofrequenzpulse. Bei Einhaltung der SAR-Grenzwerte gilt sie als sicher; langfristige kumulative Risiken sind nicht bekannt.

Im Vergleich zu Licht ist der Einfluss künstlicher EMF auf die circadiane Rhythmik und die Gehirnfunktion deutlich schwächer und wissenschaftlich weniger gut belegt. Der stärkste Störfaktor bleibt abendliches blaues Kunstlicht.

6. Praktische Empfehlungen

- Morgens und tagsüber möglichst viel helles natürliches Tageslicht (besonders im Freien).
- Abends blauarme Beleuchtung und Bildschirmfilter oder Brillen mit Blaulichtfilter verwenden.

- Für die Nacht möglichst Dunkelheit schaffen, um die Melatonin-Ausschüttung zu unterstützen.
- Bei Interesse an Frequenzansätzen: 40-Hz-Stimulation (Licht/Ton) zeigt in der Alzheimer-Forschung vielversprechende Ergebnisse; Schumann-ähnliche Frequenzen (ca. 7–10 Hz) werden mit Entspannung assoziiert, die Evidenz ist jedoch begrenzt.
- Künstliche EMF-Exposition im Alltag unterhalb der Grenzwerte stellt nach aktuellem Konsens kein etabliertes Gesundheitsrisiko dar.

7. Fazit

Licht ist der mächtigste natürliche Steuerimpuls für das menschliche Gehirn und die circadiane Gesundheit. Die molekularen Uhren-Gene und die Melanopsin-vermittelte Signalübertragung bilden ein präzises biologisches System, das wir durch bewusste Lichtgestaltung positiv beeinflussen können. Natürliche Extrem-Niedrigfrequenz-Felder wie die Schumann-Resonanz sind faszinierend, aber ihr praktischer Einfluss bleibt subtil. Technologien wie Optogenetik und Photobiomodulation eröffnen neue wissenschaftliche und therapeutische Horizonte. Künstliche Hochfrequenzfelder sind unter Einhaltung der Grenzwerte als sicher einzustufen.

Die inspirierendste Empfehlung bleibt einfach: Verbringe Zeit im natürlichen Tageslicht und schütze deine nächtliche Dunkelheit. Damit nutzt du die ältesten und wirksamsten Mechanismen der Natur.

Literaturverzeichnis

- Berson DM et al. Phototransduction by retinal ganglion cells that set the circadian clock. Science. 2002.
- Hattar S et al. Melanopsin-containing retinal ganglion cells. Science. 2002.
- Wever RA. The Circadian System of Man. Springer; 1979.
- Wever R. Über die Beeinflussung der circadianen Periodik durch schwache elektromagnetische Felder. 1967.
- Pobachenko SV et al. Contingency of human EEG and Schumann Resonance. Biophysics. 2006.
- ICNIRP. Guidelines for Limiting Exposure to Electromagnetic Fields (100 kHz to 300 GHz). Health Phys. 2020.
- Wright KP Jr et al. Entrainment of the Human Circadian Clock to the Natural Light-Dark Cycle. Curr Biol. 2013.
- Cao X et al. Molecular mechanism of the repressive phase of the mammalian circadian clock. PNAS. 2021.
- Nobelpreis für Physiologie oder Medizin 2026 an Hegemann, Nagel und Deisseroth für Optogenetik.
- Übersichtsarbeiten zur Photobiomodulation (z. B. Salehpour et al.).

Hinweis: Dieses Whitepaper basiert auf dem aktuellen wissenschaftlichen Stand und ersetzt keine individuelle medizinische Beratung.