Schlafen mit dem Smartphone: Was die Nacht mit dem Körper macht

Warum das Handy am Bett den Schlaf stören kann – und was Sie schon heute Nacht ändern können

RAUM 1 — Bürger & Familien

Funk und Bildschirmlicht · Schlaf und Melatonin · Der Nachttest

Warum fühlen sich manche Nächte mit Handy am Bett anders an?

Fast jeder kennt das Bild: Das Smartphone liegt auf dem Nachttisch, lädt über Nacht und ist griffbereit für den Wecker. Viele Menschen spüren trotzdem, dass ihre Nächte unruhiger geworden sind. Sie schlafen schwerer ein, wachen öfter auf und fühlen sich morgens wie gerädert. Liegt das am Handy? Und wenn ja: am Licht des Bildschirms oder an der Funkstrahlung, die auch dann weiterläuft, wenn der Bildschirm längst dunkel ist?

Was beobachten Ärztinnen und Ärzte?

In vielen Praxen zeigt sich ein wiederkehrendes Bild: Menschen mit Schlafstörungen schlafen besser, wenn Handy, Router und schnurloses Telefon aus dem Schlafzimmer verschwinden. Die Forschung bestätigt das von mehreren Seiten. Als in der Schweiz ein großer Kurzwellensender abgeschaltet wurde, schliefen die Anwohner besser, und ihr Schlafhormon Melatonin stieg an. Wer in der Nähe von Mobilfunkmasten wohnt, hat in Studien aus Frankreich und Deutschland häufiger Schlafstörungen. Und 2024 schliefen gesunde Erwachsene in Australien schlechter, wenn neben ihrem Bett sieben Nächte lang ein aktives Babyphon funkte – ohne dass sie wussten, ob es eingeschaltet war.

Dazu kommt ein zweiter Faktor im selben Gerät: Das helle, bläuliche Licht des Bildschirms bremst am Abend die Ausschüttung von Melatonin. Das Handy am Bett belastet die Nacht also doppelt – durch Licht vor dem Einschlafen und durch Funk während des Schlafs. Mobilfunkstrahlung ist prinzipiell nicht gesundheitsförderlich, sondern biologisch belastend, und die Nacht ist die Zeit, in der sich Ihr Körper erholen soll.

Vorsorge im Alltag

- ✓ Laden Sie das Smartphone nachts in einem anderen Raum, nicht auf dem Nachttisch.
- ✓ Wenn es im Schlafzimmer bleiben muss: Flugmodus einschalten. Manche Geräte lassen dabei einzelne Funktionen aktiv; wer ganz sicher gehen will, schaltet es aus.
- ✓ Schalten Sie den WLAN-Router nachts aus, besonders wenn er im oder neben dem Schlafzimmer steht.

- ✓ Beim Telefonieren Abstand schaffen: Lautsprecher (kostenlos) oder Luftschlauch-Headset (ab etwa 10 Euro, Stand Oktober 2026) nutzen, kein Kupferkabel am Ohr, und das Handy weit vom Körper entfernt halten.
- ✓ Dauernutzung von Funk konsequent vermeiden: Geräte nach Möglichkeit per Kabel betreiben (LAN statt WLAN), Funk nur bei Bedarf einschalten und sonst ausschalten.
- ✓ Ersetzen Sie den Handywecker durch einen einfachen Wecker ohne Funk.
- ✓ Legen Sie den Bildschirm 60 bis 90 Minuten vor dem Schlafen weg.
- ✓ Babyphone: Ein kabelgebundenes Gerät oder ein Modell, das nur bei Geräuschen sendet, mit möglichst großem Abstand zum Kinderbett.
- ✓ Kinder reagieren empfindlicher. Den Einstieg ins eigene Handy so spät wie möglich wählen, jedes Jahr zählt – und nachts kein Handy im Kinderzimmer.

Wie können Sie den Nachttest selbst machen?

Ihr eigener Körper ist hier der beste Ratgeber. Notieren Sie eine Woche lang jeden Morgen kurz: Wie schnell bin ich eingeschlafen, wie oft bin ich aufgewacht, wie erholt fühle ich mich? Verbannen Sie dann in der zweiten und dritten Woche Handy und Router nachts konsequent aus dem Schlafzimmer und notieren Sie weiter. Viele Menschen spüren den Unterschied schon nach wenigen Nächten, bei anderen braucht es etwas länger. Was Sie dabei beobachten, ist ein wertvolles Signal Ihres Körpers – und ein guter Grund, die neue Gewohnheit beizubehalten.

→ Ärztinnen und Ärzte finden im nächsten Abschnitt die Einordnung beider Belastungen, den Nachttest als diagnostisches Werkzeug und Formulierungen für das Patientengespräch.

RAUM 2 — Ärzte & Therapeuten

Klinisches Bild · Funk und Licht als zwei Belastungen · Nachttest als Diagnostik

Warum nächtliche Funkexposition heute medizinisch nicht mehr ignoriert werden kann

Schlafstörungen gehören zu den häufigsten Beschwerden in der Praxis, und sie sind das Leitsymptom der Patienten, die auf Funkbelastung reagieren; die EUROPAEM-Leitlinie beschreibt sie entsprechend [1]. Viele Ärztinnen und Ärzte sehen, dass sich der Schlaf bessert, sobald Funkquellen aus dem Schlafbereich entfernt werden. Die Studien bestätigen das nachträglich: Den zeitlichen Zusammenhang zwischen Senderbetrieb und Schlafstörungen belegen unabhängige Anwohnerstudien (Artikel 11), und eine doppelblinde Heimstudie zeigte 2024 unter einem funkenden Babyphon schlechteren Schlaf [2].

Das Bildschirmlicht ist ein zweiter, eigenständiger Belastungsfaktor im selben Gerät [3, 4]. Für die Beratung heißt das: Beide Faktoren benennen und beide reduzieren – das Licht vor dem Einschlafen und den Funk während der Nacht.

Chronologie: Schlaf, Funk und Licht

1998 Abschaltung des Kurzwellensenders Schwarzenburg: bessere Schlafqualität und steigendes Melatonin bei den Anwohnern [5]

2002 Santini et al.: mehr Schlafstörungen bei Anwohnern im Umkreis von 200 m um Basisstationen [6]

2002 Huber et al.: veränderte Schlaf-EEG-Aktivität nach GSM-Exposition vor dem Einschlafen [7]

2005 Loughran et al.: Bestätigung der EEG-Veränderungen durch eine australische Arbeitsgruppe [8]

2010 Eger & Jahn, Selbitz: dosisabhängiger Zusammenhang zwischen Wohnnähe zur Sendeanlage und Schlafstörungen [9]

2015 Chang et al.: Lesen am leuchtenden Bildschirm vor dem Schlafen verzögert Melatonin und Schlafbeginn [4]

2024 Bijlsma et al.: schlechterer Schlaf unter einem funkenden Babyphon, doppelblind im eigenen Schlafzimmer [2]

Welche Mechanismen erklären die nächtlichen Effekte?

Mechanismen-Übersicht

Zwei Wirkpfade laufen parallel. Der Funk wirkt auf das schlafende Gehirn und das Stresssystem: Er verändert die elektrische Aktivität im Schlaf-EEG, und Anwohnerstudien zeigen eine Aktivierung der Stresshormone nach Inbetriebnahme einer Sendeanlage (Artikel 11). Die zellulären Grundlagen – Calciumkanäle und oxidativer Stress – sind in Artikel 10 und Artikel 2 dargestellt. Das Bildschirmlicht wirkt über lichtempfindliche Netzhautzellen auf die innere Uhr und hemmt dort die Melatoninbildung.

Funk im Schlaf-EEG. Zwei Arbeitsgruppen in der Schweiz und in Australien fanden nach 30-minütiger Handy-Exposition (900 MHz, GSM-moduliert) unmittelbar vor dem Einschlafen bei gesunden Erwachsenen eine erhöhte EEG-Leistung im Frequenzbereich der Schlafspindeln im Non-REM-Schlaf [7, 8]. ⊙ Das Gehirn reagiert also messbar auf das Funksignal, auch wenn der Mensch schläft und nichts davon weiß.

Funk über mehrere Nächte. In einer doppelblinden, placebokontrollierten Crossover-Studie im eigenen Schlafzimmer verschlechterte sich bei 12 gesunden Erwachsenen die Schlafqualität, wenn neben dem Bett sieben Nächte lang ein aktives Babyphon (2,45 GHz) sendete; im Non-REM-Schlaf stieg zudem die EEG-Leistung in den höheren Frequenzbändern [2]. ○

Senderbetrieb und Schlaf. Den zeitlichen Zusammenhang zwischen Sendeanlagen und Schlafstörungen belegen Schwarzenburg, Santini und Selbitz übereinstimmend; nach der Abschaltung in Schwarzenburg stieg die Melatoninausscheidung um 15 %, bei zuvor schlechten Schläfern um 26 % [5, 6, 9]. Die vollständige Darstellung mit Einordnung findet sich in Artikel 11.

Bildschirmlicht. Kurzwelliges Licht um 460–480 nm aktiviert photosensitive Ganglienzellen der Netzhaut, die über den retinohypothalamischen Trakt den Nucleus suprachiasmaticus erreichen und die Melatoninsynthese der Zirbeldrüse hemmen [10, 3]. 🔵

Welche Patientengruppen verdienen besondere Aufmerksamkeit?

Menschen mit bereits gestörtem Schlaf reagierten in Schwarzenburg am deutlichsten auf die Abschaltung des Senders [5]. Das deckt sich mit der Praxis: Wer ohnehin schlecht schläft, profitiert am meisten von einem funkfreien Schlafzimmer. Besonders relevant sind außerdem Patienten, die bereits auf Funkbelastung reagieren (Artikel 12 und 22), Kinder und Jugendliche mit Handy im Bett (Artikel 16), Schwangere (Artikel 21) und Eltern, deren Babyphon direkt am Bett steht.

Wie sieht die Beratung konkret aus?

Der Nachttest als diagnostisches Werkzeug

1. Schlafanamnese mit Schlafplatz: Wo liegt das Handy, wo steht der Router, gibt es ein DECT-Telefon oder ein Babyphon, wie nah ist die nächste Sendeanlage?
2. Den Patienten fragen, welche Quelle er selbst am leichtesten aus dem Schlafzimmer entfernen kann – und dort beginnen.
3. Zwei bis vier Wochen funkfreies Schlafzimmer, parallel bildschirmfreie 60 bis 90 Minuten vor dem Zubettgehen; Schlaftagebuch vorher und währenddessen.
4. Wo baulich möglich: Stromkreise im Schlafbereich nachts trennen; bei naher Sendeanlage Abschirmung nach dem Faraday-Prinzip besprechen.
5. Bessert sich der Schlaf, bleibt es dabei. Wer die Ursache eingrenzen möchte, kann anschließend eine einzelne Quelle wieder einführen.

Formulierungsvorschläge für die Praxis

Eine Patientin schläft seit Monaten schlecht. Das Handy lädt jede Nacht neben ihrem Kopf.

„Nehmen Sie das Handy zwei Wochen lang aus dem Schlafzimmer. Viele meiner Patienten schlafen danach deutlich besser."

Ein Patient fragt, ob es nicht einfach das Licht vom Bildschirm ist.

„Das Licht spielt mit, der Funk auch. Beides belastet Ihre Nacht. Deshalb nehmen wir beides weg."

Junge Eltern erzählen, dass das Babyphon direkt am Kinderbett steht.

„Stellen Sie es so weit weg wie möglich, am besten ein Gerät mit Kabel. Was, glauben Sie, lässt sich bei Ihnen am leichtesten umsetzen?"

Ärztliches Fazit

Schlafstörungen unter nächtlicher Funkexposition sieht die ärztliche Praxis seit Jahren, und die Studien bestätigen den Zusammenhang nachträglich: durch Anwohnerstudien an Sendeanlagen, durch EEG-Veränderungen im Schlaf und durch eine doppelblinde Heimstudie über mehrere Nächte. Das Bildschirmlicht kommt als zweite Belastung hinzu. Mobilfunkstrahlung ist nicht gesundheitsförderlich, sondern eine biologische Belastung – und die Nacht ist die Zeit, in der der Körper regenerieren soll. Jeder Patient mit Schlafstörungen sollte nach Handy, Router und Babyphon im Schlafzimmer gefragt werden. Das funkfreie Schlafzimmer ist zugleich Diagnostik und Therapie. Ein Sicherheitsnachweis für chronische nächtliche Exposition liegt nicht vor.

→ Die Einzelstudien, die Grenzen der Kohortenstudien und die Einordnung der WHO-Reviews finden Sie im folgenden Abschnitt.

RAUM 3 — Wissenschaft & Fachkreise

Experimentelle Befunde · Kohortenstudien und ihre Grenzen · Einordnung der WHO-Reviews

Die Studien zu Funk und Schlaf sind nicht der Maßstab dafür, ob nächtliche Exposition den Schlaf stört – das zeigt die klinische Beobachtung. Sie bilden die Wirklichkeit nur ausschnitthaft ab: meist eine Quelle, eine Frequenz, wenige Nächte, gesunde Probanden. Kein Schadensnachweis ist kein Sicherheitsnachweis. Hinzu kommt die Finanzierung als struktureller Faktor: Ausschließlich industriefinanzierte Studien berichten in der Mobilfunkforschung deutlich seltener signifikante Effekte [11]; ausführlich dazu Artikel 28.

Was zeigt das Schlaf-EEG unter Funkexposition?

Huber et al. exponierten gesunde junge Männer vor dem Schlafen 30 Minuten einseitig einem GSM-ähnlichen 900-MHz-Signal. Im anschließenden Non-REM-Schlaf stieg die spektrale Leistung im Spindelfrequenzbereich an [7]. Loughran et al. bestätigten mit 50 Probanden in Australien eine erhöhte Spindelaktivität im ersten Non-REM-Abschnitt nach 30 Minuten Handy-Exposition vor dem Einschlafen [8]. ⊙ Die übergeordnete Schlafarchitektur änderte sich in diesen Kurzzeitversuchen nicht wesentlich. Das bedeutet: Das schlafende Gehirn reagiert auf ein einzelnes Signal messbar; was über Monate und Jahre täglicher Exposition daraus wird, erfassen solche Laborstudien nicht.

Was zeigte die Babyphon-Studie 2024?

Bijlsma et al. führten an 12 gesunden Erwachsenen eine vierwöchige, randomisierte, doppelblinde Crossover-Studie im eigenen Schlafzimmer durch: nach einer Einlaufwoche sieben Nächte mit aktivem oder deaktiviertem Babyphon (2,45 GHz), dann eine Auswaschwoche und der Wechsel. Unter aktiver Exposition verschlechterte

sich die Schlafqualität im Pittsburgh Insomnia Rating Scale (PIRS-20) signifikant; im Non-REM-Schlaf stieg die EEG-Leistung im Theta-, Beta- und Gamma-Band [2]. ◯ Die Studie ist klein und als Pilotstudie angelegt. Sie ist aber die erste, die Mehrnacht-Exposition durch ein Alltagsgerät unter realen Bedingungen verblindet untersucht – genau die Situation, um die es beim Handy am Bett geht.

Was zeigen die Studien zu Senderbetrieb und Schlaf?

Schwarzenburg (Abschaltung eines Kurzwellensenders), Santini (Basisstationen in Frankreich) und Eger & Jahn (Selbitz) zeigen übereinstimmend mehr Schlafstörungen bei höherer Exposition; in Schwarzenburg besserten sich Schlaf und Melatoninausscheidung nach der Abschaltung [5, 6, 9]. ⊙ Die Rimbach-Studie ergänzt die zeitliche Abfolge mit einem Anstieg der Stresshormone nach dem Einschalten einer Basisstation [12]. Details und Einordnung in Artikel 11.

Was sagt die Kohortenstudie QUALIFEX – und wo liegen ihre Grenzen?

In der Schweizer QUALIFEX-Kohorte fand sich über ein Jahr keine Assoziation zwischen modellierter Umgebungsexposition durch hochfrequente Felder und selbstberichteter Schlafqualität oder Tagesmüdigkeit [13]. ◯ Dieser Nullbefund gilt nur für geschätzte, niedrige Summenexposition aus allen Umgebungsquellen im Vergleich zwischen mehr und weniger belasteten Teilnehmern. Er sagt nichts über die Nahfeld-Exposition eines Geräts direkt am Bett und nichts über einzelne Frequenzen oder Modulationen.

Drei methodische Punkte begrenzen die Aussagekraft zusätzlich. Erstens gab es keine unbelastete Kontrollgruppe; als Referenz diente die am wenigsten exponierte Hälfte der Teilnehmer, was jeden Dosis-Wirkungs-Zusammenhang strukturell verwässert. Zweitens fasst die Studie Mobilfunkmasten, WLAN und Schnurlostelefone zu einem einzigen Summenwert zusammen und kann einen frequenz- oder modulationsspezifischen Effekt – wie ihn Fenstereffekte erwarten lassen (Artikel 11) – gar nicht erkennen. Drittens wurde die Exposition für den Großteil der Teilnehmer nicht gemessen, sondern über ein Vorhersagemodell geschätzt. Die Studie wurde durch den Schweizerischen Nationalfonds öffentlich finanziert [13].

Wie sind die WHO-beauftragten Reviews einzuordnen?

Der WHO-beauftragte systematische Review experimenteller Studien fand für kurzzeitige Exposition von Kopf oder Ganzkörper keine überzeugende Evidenz für Schlafstörungen, Kopfschmerzen oder zusammengesetzte Symptomscores [14]. ◯ Dieser Nullbefund gilt nur für akute Laborprovokationen über Minuten bis Stunden, meist ohne vorgeschaltete Erholungsphase. Er sagt nichts über chronische nächtliche Exposition im eigenen Schlafzimmer; die Babyphon-Studie mit Mehrnacht-Exposition erschien erst danach [2]. Letztautor des Reviews ist Martin Röösli, der von 2016 bis 2024 Mitglied der ICNIRP-Kommission war [15]; zu den Interessenkonflikten in den WHO-beauftragten Review-Gruppen siehe Artikel 26. Ein Leserbrief in derselben Zeitschrift hält dem Review entgegen, dass die verfügbare Evidenz durchaus Symptome durch akute nicht-thermische Exposition zeige [16].

Wie wirkt Bildschirmlicht auf das Melatonin?

West et al. zeigten an gesunden Probanden eine dosisabhängige, sigmoidale Hemmung des Plasma-Melatonins durch blaues LED-Licht (Peak 469 nm) mit einer halbmaximalen Wirkung bei etwa 14 µW/cm² [3]. Cajochen et al. fanden nach abendlicher Arbeit an einem LED-Bildschirm eine geringere Melatonin-Ausschüttung als an einem Bildschirm ohne LED-Hintergrundlicht [17], Chang et al. nach Lesen am leuchtenden E-Reader eine verzögerte Melatonin-Ausschüttung, einen späteren Schlafbeginn und geringere Wachheit am nächsten Morgen [4]. ⊙ Ein systematischer Review bestätigt die melatoninhemmende Wirkung kurzwelligen Lichts über zahlreiche kontrollierte Studien [18].

Was zeigen Tierversuche zu Feldern und Melatonin?

Die Zirbeldrüse reagiert nicht nur auf Licht. Reiter und Kollegen fanden bei Ratten, die im Mutterleib und in den ersten 23 Lebenstagen 60-Hz-Wechselfeldern ausgesetzt waren, einen abgeschwächten nächtlichen Anstieg des Melatonins in der Zirbeldrüse [19]. In seiner Übersichtsarbeit von 1993 fasste Reiter zahlreiche Berichte verschiedener Arbeitsgruppen zusammen, nach denen statische und niederfrequente Felder die nächtliche Melatoninbildung im Tierversuch dämpfen können [20]. ⊙ Diese Befunde betreffen niederfrequente Felder. Sie zeigen, dass die Melatoninbildung grundsätzlich auf elektromagnetische Felder reagiert; für hochfrequente Felder belegt die Schwarzenburg-Studie den Anstieg nach Abschaltung [5].

Spielen Erwartungseffekte eine Rolle?

Für die EEG-Befunde und die Babyphon-Studie spielt die Erwartung keine Rolle: Beide Designs waren verblindet, die Probanden wussten nicht, wann gesendet wurde, und das schlafende Gehirn reagierte trotzdem [7, 8, 2]. Wie Erwartungseffekte bei wachen Menschen einzuordnen sind, behandelt Artikel 12.

Wissensstandsmarker

○ **Hinweise vorhanden** — Erste Beobachtungen liegen vor. Noch keine unabhängige Bestätigung.

⊙ **Unabhängig bestätigt** — Mehrere Forschungsgruppen kommen zu vergleichbaren Ergebnissen.

● **Biophysikalisch belegt** — Wirkmechanismus reproduzierbar nachgewiesen und beschrieben.

#	Quelle
1	Belyaev I, Dean A, Eger H, Hubmann G, Jandrisovits R, Kern M, Kundi M, Moshammer H, Lercher P, Müller K, Oberfeld G, Ohnsorge P, Pelzmann P, Scheingraber C, Thill R: EUROPAEM EMF Guideline 2016 for the prevention, diagnosis and treatment of EMF-related health problems and illnesses. Rev Environ Health. 2016;31(3):363–397. DOI: 10.1515/reveh-2016-0011.
2	Bijlsma N, Conduit R, Kennedy G, Cohen M: Does radiofrequency radiation impact sleep? A double-blind, randomised, placebo-controlled, crossover pilot study. Front Public Health. 2024;12:1481537. DOI: 10.3389/fpubh.2024.1481537.
3	West KE, Jablonski MR, Warfield B, et al.: Blue light from light-emitting diodes elicits a dose-dependent suppression of melatonin in humans. J Appl Physiol. 2011;110(3):619–626. DOI: 10.1152/japplphysiol.01413.2009.
4	Chang AM, Aeschbach D, Duffy JF, Czeisler CA: Evening use of light-emitting eReaders negatively affects sleep, circadian timing, and next-morning alertness. Proc Natl Acad Sci USA. 2015;112(4):1232–1237. DOI: 10.1073/pnas.1418490112.

#	Quelle
5	Altpeter ES, Röösli M, Battaglia M, Pfluger D, Minder CE, Abelin T: Effect of short-wave (6–22 MHz) magnetic fields on sleep quality and melatonin cycle in humans: the Schwarzenburg shut-down study. Bioelectromagnetics. 2006;27(2):142–150. DOI: 10.1002/bem.20183.
6	Santini R, Santini P, Danze JM, Le Ruz P, Seigne M: Enquête sur la santé de riverains de stations relais de téléphonie mobile: I/Incidences de la distance et du sexe. Pathol Biol (Paris). 2002;50(6):369–373. PMID 12168254.
7	Huber R, Treyer V, Borbély AA, Schuderer J, Gottselig JM, Landolt HP, Werth E, Berthold T, Kuster N, Buck A, Achermann P: Electromagnetic fields, such as those from mobile phones, alter regional cerebral blood flow and sleep and waking EEG. J Sleep Res. 2002;11(4):289–295.
8	Loughran SP, Wood AW, Barton JM, Croft RJ, Thompson B, Stough C: The effect of electromagnetic fields emitted by mobile phones on human sleep. NeuroReport. 2005;16(17):1973–1976.
9	Eger H, Jahn M: Spezifische Symptome und Mobilfunkstrahlung in Selbitz (Bayern) – Evidenz für eine Dosiswirkungsbeziehung. umwelt·medizin·gesellschaft. 2010;23(2):130–139.
10	Duffy JF, Czeisler CA: Effect of light on human circadian physiology. Sleep Med Clin. 2009;4(2):165–177. DOI: 10.1016/j.jsmc.2009.01.004.
11	Huss A, Egger M, Hug K, Huwiler-Müntener K, Röösli M: Source of funding and results of studies of health effects of mobile phone use: systematic review of experimental studies. Environ Health Perspect. 2007;115(1):1–4. PMID 17431490.
12	Buchner K, Eger H: Veränderung klinisch bedeutsamer Neurotransmitter unter dem Einfluss modulierter hochfrequenter Felder – Eine Langzeiterhebung unter lebensnahen Bedingungen. umwelt·medizin·gesellschaft. 2011;24(1):44–57.
13	Mohler E, Frei P, Braun-Fahrländer C, Fröhlich J, Neubauer G, Röösli M: Exposure to radiofrequency electromagnetic fields and sleep quality: a prospective cohort study. PLoS One. 2012;7(5):e37455. DOI: 10.1371/journal.pone.0037455.
14	Bosch-Capblanch X, Esu E, Oringanje CM, Dongus S, Jalilian H, Eyers J, Auer C, Meremikwu M, Röösli M: The effects of radiofrequency electromagnetic fields exposure on human self-reported symptoms: a systematic review of human experimental studies. Environ Int. 2024;187:108612. DOI: 10.1016/j.envint.2024.108612. — Von der WHO beauftragtes Review.
15	ICNIRP: Former Members: Dr Martin Röösli, ICNIRP Member 2016–2024. icnirp.org (abgerufen 09/2026).
16	Bevington M: Available evidence shows adverse symptoms from acute non-thermal RF-EMF exposure. Leserbrief zu Bosch-Capblanch et al. 2024. Environ Int. 2024.
17	Cajochen C, Frey S, Anders D, et al.: Evening exposure to a light-emitting diodes (LED)-backlit computer screen affects circadian physiology and cognitive performance. J Appl Physiol. 2011;110(5):1432–1438. DOI: 10.1152/japplphysiol.00165.2011.
18	Tähkämö L, Partonen T, Pesonen AK: Systematic review of light exposure impact on human circadian rhythm. Chronobiol Int. 2019;36(2):151–170. DOI: 10.1080/07420528.2018.1527773.
19	Reiter RJ, Anderson LE, Buschbom RL, Wilson BW: Reduction of the nocturnal rise in pineal melatonin levels in rats exposed to 60-Hz electric fields in utero and for 23 days after birth. Life Sci. 1988;42(22):2203–2206.
20	Reiter RJ: Static and extremely low frequency electromagnetic field exposure: reported effects on the circadian production of melatonin. J Cell Biochem. 1993;51(4):394–403.