Wer zahlt, prägt oft mit: Industriefinanzierung und Studienergebnisse

Was systematische Auswertungen über den Zusammenhang zwischen Geldgebern und Studienergebnissen zeigen – und was das für die eigene Einschätzung bedeutet

Eine Finanzierung durch Unternehmen macht eine Studie nicht automatisch wertlos. Forschung braucht Ressourcen, Messtechnik und Fachpersonal, und komplexe Expositionsstudien sind aufwendig. Gleichzeitig zeigen mehrere unabhängige systematische Auswertungen ein wiederkehrendes Muster: Ausschließlich von der Telekommunikationsindustrie finanzierte Human-Laborstudien berichteten deutlich seltener statistisch signifikante gesundheitsbezogene Effekte als öffentlich oder gemeinnützig finanzierte Studien. Auch außerhalb der EMF-Forschung ist ein Zusammenhang zwischen Industriesponsoring und sponsorfreundlicheren Ergebnissen und Schlussfolgerungen dokumentiert. Dieser Artikel ordnet ein, was diese Befunde belegen – und wo ihre Grenzen liegen.

RAUM 1 — Bürger & Familien

Finanzierung · Transparenz · Einordnung · Vorsorge

Warum spielt Geld bei wissenschaftlichen Ergebnissen überhaupt eine Rolle?

Wenn Studien zu Mobilfunk und Gesundheit unterschiedliche Ergebnisse liefern, stellt sich eine naheliegende Frage: Wer hat die Forschung finanziert – und welche Rolle hatte der Geldgeber dabei?

Entscheidend ist dabei kein Generalverdacht gegen einzelne Forschende. Entscheidend ist die Frage, ob die Finanzierungsstruktur direkt oder indirekt Einfluss auf Auswahl, Planung, Auswertung, Veröffentlichung oder Interpretation einer Studie nehmen kann. Genau dafür gibt es einen wissenschaftlichen Begriff: Sponsorship Bias, auf Deutsch etwa Sponsoreneffekt oder Finanzierungsbias. Gemeint ist ein statistisch erkennbares Muster, bei dem Ergebnisse oder Schlussfolgerungen von Studien mit ihrer Finanzierungsquelle zusammenhängen. Für die Forschung zu Mobilfunk-Hochfrequenz und Gesundheit wurde ein solches Muster in mehreren systematischen Auswertungen beschrieben.

Die naheliegende Frage lautet deshalb nicht: Darf man industriegeförderte Studien überhaupt lesen? Natürlich darf und soll man das. Hilfreicher sind andere Fragen: Wurde die Finanzierung vollständig offengelegt? War die wissenschaftliche Unabhängigkeit bei Planung, Auswertung und Veröffentlichung geschützt? Und passt das Ergebnis zum Bild, das unabhängige Forschungsgruppen zeichnen?

Was bedeutet das für Entscheidungen im Alltag?

Vermeidbare Hochfrequenzexposition lässt sich im Alltag häufig ohne wesentliche Nachteile reduzieren – unabhängig davon, wie einzelne Studien im Detail ausfallen. Denn viele Kurzzeitstudien untersuchen nur einen kleinen Ausschnitt der Wirklichkeit: wenige Minuten Exposition bei wenigen Freiwilligen. Über eine dauerhafte,

alltägliche Nutzung sagen sie damit naturgemäß wenig aus.

Vorsorge im Alltag

- 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.
- Das Smartphone nicht dauerhaft direkt am Körper tragen, insbesondere nicht in Hosen-, Brust- oder Schlafbekleidungstaschen
- Beim Telefonieren und beim Datenempfang auf guten Empfang achten – bei schlechtem Empfang steigt oft die Sendeleistung des Geräts
- Dauernutzung von Funk konsequent vermeiden: Geräte nach Möglichkeit per Kabel betreiben (LAN statt WLAN), Funk nur bei Bedarf einschalten und sonst ausschalten, besonders im Schlafzimmer
- Geräte nachts nicht direkt am Bett, unter dem Kissen oder auf dem Nachttisch liegen lassen
- Den Einstieg ins eigene Handy so spät wie möglich wählen, jedes Jahr zählt (mehr dazu in Artikel 16)
- Bei neu auftretenden Beschwerden ein einfaches Expositions- und Symptomtagebuch führen, statt vorschnell eine einzelne Ursache anzunehmen

Diese Maßnahmen sind keine Therapiebehauptung und ersetzen keine ärztliche Abklärung. Sie sind niedrigschwellige Vorsorgemaßnahmen: kostenlos und umkehrbar.

Was können Sie bei sich selbst beobachten?

Menschen unterscheiden sich in Belastung, Empfindlichkeit, Vorerkrankungen, Schlafsituation und Mediennutzung. Eine strukturierte Eigenbeobachtung kann deshalb sinnvoll sein, ohne daraus vorschnell einen Kausalbeweis abzuleiten. Hilfreiche Fragen: Verändert sich meine Schlafqualität, wenn das Smartphone nachts außerhalb des Schlafzimmers bleibt? Treten Kopfdruck, innere Unruhe, Herzklopfen, Konzentrationsprobleme oder Schlafunterbrechungen in bestimmten Situationen gehäuft auf? Verändert sich etwas, wenn ich über ein paar Wochen konsequent Abstand schaffe und Funkquellen in meinem Umfeld reduziere? Und welche anderen Faktoren – Stress, Medikamente, Infekte, Schmerz, Alkohol, Koffein, Schichtarbeit oder psychische Belastung – sollten dabei gleichzeitig mitbedacht werden?

Eine beobachtete Veränderung ist zunächst ein Hinweis, kein endgültiger Beweis einer Ursache. Sie kann aber ein guter Anlass sein, gemeinsam mit einer Ärztin oder einem Arzt sorgfältig weiterzudenken.

→ Ärztinnen und Ärzte finden im nächsten Abschnitt ein Anamnese-Werkzeug und Gesprächsformulierungen.

RAUM 2 — Ärzte & Therapeuten

Methodenqualität · Anamnese · Kommunikation · Prävention

Warum Industriefinanzierung heute medizinisch nicht mehr ignoriert werden kann

Die Finanzierungsquelle kann mit Studienergebnissen und deren Interpretation assoziiert sein. Für Human-Laborstudien zur Mobilfunk-Hochfrequenz wurde wiederholt dokumentiert, dass ausschließlich industriefinanzierte Studien deutlich seltener mindestens einen statistisch signifikanten gesundheitsbezogenen Effekt berichteten als öffentlich oder gemeinnützig finanzierte Studien [1, 2]. Diese Assoziation blieb auch nach Adjustierung für Studiengröße, Zahl der Endpunkte, Design, Qualitätsmerkmale und Expositionscharakteristika bestehen [1].

Für die klinische Praxis folgt daraus keine Diagnose aufgrund der Finanzierung einer einzelnen Publikation. Es folgt jedoch eine methodische Qualitätsregel: Finanzierungsquelle, Rolle des Sponsors, Interessenkonflikte der Autorinnen und Autoren sowie Publikationsstatus gehören neben Studiendesign, Expositionscharakterisierung, Endpunktwahl und statistischer Auswertung zur kritischen Evidenzbewertung.

Wie kann Finanzierung Ergebnisse beeinflussen, ohne dass Daten „gefälscht“ werden?

Mechanismen-Übersicht: Wo kann ein Sponsoreneffekt entstehen?

Ein Sponsoreneffekt muss nicht durch bewusste Manipulation einzelner Daten entstehen. Er kann bereits bei der Forschungsfrage, dem Expositionsdesign, der Auswahl von Vergleichsbedingungen, der Definition primärer Endpunkte, der statistischen Analyse, der Entscheidung über Publikationen und der sprachlichen Interpretation entstehen. Auch eine formal sauber randomisierte und verblindete Untersuchung kann durch vorgelagerte Entscheidungen so angelegt sein, dass bestimmte Effekte schwerer sichtbar werden.

Für die ärztliche und wissenschaftliche Beurteilung sind besonders folgende Ebenen relevant:

- **Forschungsfrage:** Wird eine kurzfristige Provokation untersucht, obwohl die klinische Frage eine chronische, kumulative oder nächtliche Exposition betrifft? Ein Nullbefund im Kurzzeitmodell beantwortet die Langzeitfrage nicht.
- **Expositionsmodell:** Sind Frequenz, Modulation, Signalcharakter, Intensität, Abstand, Dauer und Variabilität alltagsnah beschrieben und dosimetrisch nachvollziehbar? Eine unzureichende Charakterisierung von SAR beziehungsweise Exposition begrenzt die Aussagekraft.
- **Endpunktwahl:** Werden sensible, klinisch relevante und zeitlich passende Endpunkte vorab festgelegt – etwa Schlafarchitektur, autonome Regulation, neurokognitive Parameter oder Symptomverläufe? Oder entsteht eine große Zahl heterogener Tests, bei denen einzelne Befunde leichter als Zufall eingeordnet werden können?

- **Auswertung und Bericht:** Werden alle erhobenen Endpunkte berichtet, und stimmen Schlussfolgerung und Datenlage tatsächlich überein? Bei industriegesponserten Arznei- und Medizinproduktstudien fanden sich in einer methodischen Cochrane-Übersicht häufiger sponsorfreundliche Ergebnisse und Schlussfolgerungen sowie eine geringere Übereinstimmung zwischen beiden als bei nicht industriegesponserten Studien [3].
- **Publikationskontrolle:** Können Ergebnisse, Manuskript und Publikation unabhängig vom Sponsor entschieden werden? Transparente Verträge, Präregistrierung und Zugang zu Rohdaten beziehungsweise Analysecode vermindern vermeidbare Verzerrungsrisiken.

Die allgemeine Methodik, warum EMF-Studien unterschiedliche Resultate liefern können, wird in Artikel 7 ausführlich erläutert. Fragen zu VGCC, spannungsgesteuerten Calciumkanälen und dem Ion-Forced-Oscillation-Modell behandelt Artikel 10. Institutionelle Verflechtungen, ICNIRP-Interessenkonflikte und Grenzwertsysteme sind Gegenstand von Artikel 26.

Welche Patientengruppen verdienen besondere Aufmerksamkeit?

Eine Finanzierungsanalyse identifiziert keine „Risikoperson“ im individuellen Sinn. Sie beeinflusst aber, wie Nullbefunde in der Beratung eingeordnet werden sollten – besonders bei Menschen, deren Beschwerden oder Expositionsbedingungen in Kurzzeitstudien nur unzureichend abgebildet werden. Das betrifft insbesondere: Personen mit neu aufgetretenen oder verstärkten Schlafstörungen, vor allem bei hoher nächtlicher Gerätenähe oder dauerhaft aktivem WLAN beziehungsweise Mobilfunk; Patientinnen und Patienten mit neurovegetativen Beschwerden wie innerer Unruhe, Palpitationen, Kopfdruck, Erschöpfung oder Konzentrationsproblemen, nachdem häufige somatische und psychosoziale Differenzialdiagnosen sorgfältig geprüft wurden; Menschen mit selbst berichteter elektromagnetischer Hypersensitivität, deren Beschwerden nicht entwertet werden dürfen, auch wenn Kurzzeit-Provokationsstudien die Expositionszuordnung nicht zuverlässig bestätigen – die Methodik solcher Provokationsstudien und die Bedeutung einer Stabilisierungsphase werden in Artikel 29 vertieft; sowie Kinder und Jugendliche, bei denen Schlaf, Entwicklung, Mediennutzung und die längere potenzielle Expositionsdauer über die Lebenszeit besonders sorgfältig in präventive Überlegungen einbezogen werden sollten. Für sie gilt: den Einstieg ins eigene Handy so spät wie möglich wählen, jedes Jahr zählt (mehr dazu in Artikel 16).

Die Beschwerdeschilderung ist zunächst ein klinisch relevanter Befund. Sie verlangt eine sorgfältige Anamnese, somatische Abklärung, Kontextanalyse und eine wertschätzende therapeutische Beziehung – nicht die vorschnelle Zuschreibung „rein psychisch“, aber ebenso wenig die vorschnelle Festlegung auf eine einzige Umweltursache.

Formulierungsvorschläge für die Praxis

Eine Patientin schildert wiederkehrende Beschwerden ohne bisherige Erklärung.

„Was Ihr Körper Ihnen zeigt, ist wertvoll. Das schauen wir uns gemeinsam an.“

„Viele denken nicht daran: Handy am Bett und WLAN im Schlafzimmer können eine Rolle spielen.“

„Welche Funkquellen können Sie für zwei bis vier Wochen abstellen?“

Wie kann Expositionsreduktion diagnostisch und therapeutisch genutzt werden?

Eine zeitlich begrenzte, dokumentierte Expositionsreduktion kann als individualdiagnostisches Instrument dienen – besonders dann, wenn die Maßnahmen risikoarm, praktisch umsetzbar und mit einer strukturierten Symptomdokumentation verbunden sind.

1. **Ausgangslage erfassen:** Beschwerden, Schlaf, psychische Belastung, Medikamente, relevante Vorerkrankungen, Arbeitsplatz, Gerätepositionen und Nutzungszeiten dokumentieren.
2. **Andere Ursachen prüfen:** Je nach Symptomatik zum Beispiel Blutdruck, Rhythmusstörungen, Schilddrüse, Schlafapnoe, Infekte, Schmerz, Depression, Angststörung, Substanzkonsum oder Arzneimittelwirkungen abklären.
3. **Reduktionsphase vereinbaren:** Für zwei bis vier Wochen Geräteabstand erhöhen, die Schlafumgebung funkärmer gestalten, WLAN nachts abschalten und Telefonate nicht direkt am Kopf führen.
4. **Verlauf dokumentieren:** Ein standardisiertes Tagebuch mit Exposition, Schlaf, Beschwerden, Belastungen und Begleitfaktoren erleichtert die gemeinsame Interpretation.
5. **Nicht überinterpretieren:** Eine Besserung ist klinisch bedeutsam und kann das weitere Vorgehen leiten, beweist für sich allein aber keine spezifische biologische Ursache. Eine ausbleibende Besserung widerlegt umgekehrt nicht pauschal bereits dokumentierte biologische Befunde oder die Möglichkeit individueller Empfindlichkeit.

Ärztliches Fazit

Bei chronischer, gepulster Hochfrequenzexposition lässt sich Sicherheit nicht aus einzelnen Kurzzeit-Nullbefunden ableiten – zumal solche Nullbefunde häufiger aus industriefinanzierten Studien stammen. Die Studienfinanzierung ist ein empirisch relevanter methodischer Faktor und sollte bei Literaturbewertung, Leitlinienarbeit und Patientinnen- und Patientenberatung offen mitgedacht werden.

Ärztlich sinnvoll ist eine doppelte Haltung: Beschwerden werden ernst genommen und differenzialdiagnostisch sorgfältig abgeklärt. Zugleich lässt sich vermeidbare Exposition reduzieren: Dauernutzung von Funk konsequent vermeiden, Geräte nach Möglichkeit per Kabel betreiben (LAN statt WLAN), Funk nur bei Bedarf einschalten und sonst ausschalten und die Schlafumgebung funkarm gestalten.

→ Die zentralen Analysen, ihre Grenzen und die Mindestanforderungen an künftige Forschung finden Sie im folgenden Abschnitt.

RAUM 3 — Wissenschaft & Fachkreise

Systematische Reviews · Sponsoreneffekt · Grenzen · Transparenz

Dieser Artikel behandelt schwerpunktmäßig eine methodische beziehungsweise wissenschaftssoziologische Fragestellung: den statistischen Zusammenhang zwischen Finanzierungsquelle und Studienergebnis. Das ist selbst kein biologischer oder epidemiologischer Befund zu gesundheitlichen EMF-Wirkungen, sondern ein Befund über die Forschung als solche. Die Wissensstandsmarker (○/◉/●) sind ausschließlich biologischen und epidemiologischen Befunden zu EMF-Wirkungen vorbehalten und werden deshalb in diesem Artikel nicht verwendet – ebenso wie in den institutionell beziehungsweise methodisch geprägten Artikeln 9 und 25. Die inhaltliche Verlässlichkeit der unten dargestellten Auswertungen wird stattdessen im Text selbst beschrieben (Stichprobengröße, Adjustierung, Replikation über mehrere unabhängige Arbeiten).

Was zeigen die zentralen Analysen zur Mobilfunkforschung?

Huss et al. 2007: Systematische Auswertung von Human-Laborstudien. In einer systematischen Übersichtsarbeit wurden 59 kontrollierte Human-Laborstudien zu gesundheitsbezogenen Endpunkten nach Hochfrequenzexposition ausgewertet, darunter EEG, kognitive und kardiovaskuläre Parameter, Hormone, Symptome und subjektives Wohlbefinden. Zwölf Studien waren ausschließlich durch die Telekommunikationsindustrie finanziert, elf öffentlich oder gemeinnützig, 14 gemischt finanziert; bei 22 Studien war die Finanzierungsquelle nicht angegeben [1].

Ausschließlich industriefinanzierte Studien berichteten trotz der größten Zahl untersuchter Endpunkte am seltensten mindestens einen statistisch signifikanten Effekt. Gegenüber öffentlich oder gemeinnützig finanzierten Studien lag die Odds Ratio bei 0,11 (95-%-Konfidenzintervall 0,02–0,78). Das Muster blieb nach Adjustierung für Zahl der Endpunkte, Studiengröße, Design, Qualitätsmerkmale und Expositionscharakteristika bestehen. In den Volltexten berichteten 4 von 12 ausschließlich industriegeförderten Studien mindestens einen signifikanten Effekt, gegenüber 9 von 11 öffentlich oder gemeinnützig finanzierten Studien und 10 von 14 Studien mit Mischfinanzierung [1].

Die Autorinnen und Autoren folgerten nicht, dass eine bestimmte Finanzierungsart automatisch „die Wahrheit“ liefere. Sie stellten aber fest, dass die Finanzierungsquelle einen Teil der Heterogenität zwischen den Resultaten erklärte und bei der Interpretation von Studien zu gesundheitlichen Wirkungen von Hochfrequenzstrahlung berücksichtigt werden sollte [1].

van Nierop et al. 2010: Aktualisierung des Befunds. Die Aktualisierung bezog 75 zusätzliche Human-Laborstudien aus den Jahren 2005 bis 2009 ein. Davon waren 12 Prozent ausschließlich industrie-, 44 Prozent öffentlich und 19 Prozent gemischt finanziert; bei 25 Prozent blieb die Finanzierung unklar. Die Autorinnen und Autoren berichteten, dass sich der frühere Befund bestätigte: Industriegesponserte Studien lieferten am seltensten Ergebnisse, die auf Effekte hindeuteten [2].

Gleichzeitig nahm der Anteil der Studien mit berichteten Effekten im Zeitraum von 1995 bis 2009 unabhängig von der Finanzierungsquelle insgesamt ab. Die Finanzierungsquelle erklärt damit nicht die gesamte Ergebnisheterogenität. Sie bleibt aber ein relevanter, wiederholt nachgewiesener Faktor [2].

Lundh et al. 2017: Cochrane-Review zur allgemeinen Sponsorship-Bias-Evidenz. Die Cochrane-Methodenübersicht wertete 75 empirische Arbeiten zu Arzneimittel- und Medizinproduktstudien aus. Industriesponsoring war mit häufiger sponsorfreundlichen Wirksamkeitsergebnissen verbunden (Risk Ratio 1,27; 95-%-Konfidenzintervall 1,17–1,37; 25 Arbeiten mit 2.923 Primärstudien). Auch sponsorfreundliche Schlussfolgerungen traten häufiger auf (Risk Ratio 1,34; 95-%-Konfidenzintervall 1,19–1,51; 29 Arbeiten mit 4.583 Primärstudien) [3].

Der Effekt ließ sich nicht durch die üblichen Standarddomänen der Bias-Bewertung erklären. Industriegesponserte Studien hatten bei mehreren klassischen Qualitätsmerkmalen kein höheres Bias-Risiko und berichteten teilweise sogar häufiger eine angemessene Verblindung; dennoch war die Übereinstimmung zwischen Ergebnissen und Schlussfolgerungen geringer. Daraus folgt eine wichtige methodische Konsequenz: Checklisten zu Randomisierung, Verblindung und Ausfallraten reichen allein nicht aus. Finanzierungsquelle, wirtschaftliche Interessen und konkrete Einflussmöglichkeiten auf Design, Datenanalyse und Publikation müssen als eigenständige Bewertungsdimension mitgeführt werden [3].

Ein aktuelles Beispiel: Pophof et al. 2024. Im Auftrag der WHO erschien 2024 eine systematische Übersichtsarbeit von Pophof und Kolleginnen zu Hochfrequenz-Exposition und kognitiver Leistung, veröffentlicht in Environment International. Die Autorinnen und Autoren geben an, dass die Arbeit teilweise durch das WHO-Strahlenschutzprogramm finanziert wurde. Die Erstautorin arbeitet am Kompetenzzentrum EMF des Bundesamts für Strahlenschutz, weitere Autorinnen und Autoren an den Seibersdorf Laboratories, der Charité und der LMU München; Verflechtungen mit Gremien wie ICNIRP, einem privaten, sich selbst ergänzenden Verein, werden in Artikel 26 vertieft [4].

Die 76 eingeschlossenen Studien mit insgesamt 3.846 Teilnehmenden waren nach Angaben der Autoren wie folgt finanziert: 23 staatlich, 5 ausschließlich durch die Industrie, 38 gemischt, 10 ohne Angabe der Finanzierungsquelle. Zu Interessenkonflikten gaben 16 Studien keinen an, eine Studie nannte einen, 59 Studien machten dazu keine Angabe [4].

Untersucht wurden überwiegend kurzfristige experimentelle Expositionen, mehrheitlich mit GSM-900-Signalen am Kopf. Keine der Metaanalysen fand einen statistisch signifikanten Effekt. Die Autorinnen und Autoren beschränken ihre Aussage ausdrücklich auf kurzfristige Exposition und stellen für 16 von 35 Subdomänen weiterhin Unsicherheit fest, bedingt durch Studienqualität, Inkonsistenz oder Ungenauigkeit der Schätzung. Ein Nullbefund unter diesen eng umrissenen Bedingungen lässt sich nicht auf chronische, alltägliche oder 4G/5G-spezifische Exposition übertragen [4].

Die vereinfachte Zweiteilung „Industrie versus öffentliche Hand“ greift dabei zu kurz. Auch staatliche und internationale Geldgeber sind nicht per se interessenfrei: Staaten, die Milliardenerlöse aus der Versteigerung von Mobilfunkfrequenzen erzielen, haben ein eigenes fiskalisches Interesse am Netzausbau.

Wirtschaftliche Eigeninteressen sind dabei keine Unterstellung, sondern eine Strukturbedingung: Unternehmen sind auf Gewinn ausgerichtet, und das gilt auch dort, wo eine Studie ihr eigenes Produkt betrifft. Dass Unternehmen aus diesem Interesse heraus gezielt Zweifel an unliebsamen Befunden erzeugt haben, ist historisch dokumentiert – am bekanntesten bei der Tabakindustrie, deren interner Strategievermerk von 1969 den Satz „Doubt is our product“ enthält [5]. Ob dasselbe Anreizmuster in der Mobilfunkbranche wirkt, lässt sich im Einzelfall nicht beweisen. Die Frage ist aber berechtigt – und sie ist der Grund, warum Finanzierungsquelle und Rolle des Sponsors in jede Evidenzbewertung gehören.

Welche Grenzen haben diese Befunde?

Die Aussage, dass Industriefinanzierung ein relevantes Bias-Risiko darstellen kann, ist gut begründet. Sie sollte aber nicht weiter reichen als die Daten tragen:

- Die EMF-spezifische Übersichtsarbeit von Huss et al. umfasste ausschließlich kontrollierte Human-Laborstudien, überwiegend mit kleinen Stichproben – mediane Studiengröße 20 Personen, mediane Expositionsdauer 33 Minuten. Solche Studien beantworten vor allem Fragen zu kurzfristigen Effekten, nicht zu jahrzehntelanger, realweltlicher oder kumulativer Exposition.
- Die primäre Zielgröße war das Vorliegen mindestens eines statistisch signifikanten Befunds. Dieses Kriterium ist grob: Es erfasst weder klinische Größe noch Richtung oder Reproduzierbarkeit eines Effekts und kann bei vielen Endpunkten auch durch Zufall beeinflusst werden.
- Die Kategorien „Industrie“, „öffentlich/gemeinnützig“, „gemischt“ und „nicht angegeben“ erfassen nicht alle institutionellen und personellen Interessenkonflikte. Eine formal gemeinnützige oder öffentliche Zwischenfinanzierung kann die vollständige Herkunft und mögliche Einflussstruktur von Mitteln verschleiern – daraus folgt nicht automatisch ein Bias, wohl aber ein Transparenzproblem.
- Die Studien zeigen eine Assoziation zwischen Sponsoring und Ergebnismustern. Sie können für jede einzelne Primärstudie nicht den konkreten Wirkpfad beweisen; denkbare Wege reichen von Forschungsagenda und Expositionsdesign über die Endpunktwahl bis zu Analyse, Berichterstattung und sprachlicher Interpretation.
- Studien ohne nachgewiesenen Effekt widerlegen bereits dokumentierte positive Befunde nicht automatisch. Ihre Aussagekraft hängt davon ab, ob sie den relevanten Endpunkt, die passende Expositionsform, ausreichende Dauer, Dosimetrie, statistische Power und ein geeignetes Studienkollektiv tatsächlich abbilden.

Damit gilt zugleich: Ein positiver Befund benötigt Replikation, robuste Expositionscharakterisierung und eine plausible Einbettung in das Gesamtbild. Ein Nullbefund benötigt dieselbe methodische Strenge, bevor er zur Entwarnung für chronische oder langfristige Exposition herangezogen werden kann. Ein fehlender Schadensnachweis in einer einzelnen Studie ist kein Sicherheitsnachweis für chronische Exposition – gerade dann nicht, wenn Studiendauer, Stichprobengröße oder Finanzierung die Aussagekraft von vornherein begrenzen.

Was können Kurzzeit-Provokationsstudien aussagen — und was nicht?

Beschwerden gehen der Funk-Hypothese in der Regel voraus: Betroffene kommen zunächst mit unspezifischen Beschwerden, und die Hypothese entsteht meist erst nach dem Ausschluss anderer Ursachen (siehe Artikel 12 und 22). Eine reine Erwartungserklärung erklärt zudem nicht, warum in verblindeten Tierexperimenten objektive, histologische Endpunkte beobachtet wurden.

Kurzzeitige, verblindete Provokationsstudien können die Bedingungen chronischer Exposition nicht vollständig nachbilden. Sie erfassen häufig Minuten bis Stunden, während Betroffene über Schlaf, wiederholte Exposition, Erholungspausen, Belastungskombinationen und längerfristige Regulationsprozesse berichten. Eine negative Kurzzeit-Provokationsstudie beantwortet deshalb nicht automatisch die Frage nach längerfristigen Wirkungen oder nach einer Subgruppe mit besonderer Vulnerabilität.

Replikation ist unverzichtbar – sie sollte aber nicht bedeuten, ein Ergebnis unter möglichst vielen veränderten Bedingungen nicht wiederzufinden. Eine aussagekräftige Replikation setzt voraus, dass entscheidende Merkmale erhalten bleiben: Expositionsart und -dosis, Signalcharakter, Messzeitpunkt, biologischer Endpunkt, Studien-

population und Auswertungsmethode. Andernfalls kann ein abweichendes Ergebnis methodisch etwas anderes untersucht haben.

Was folgt für Regulierung und Forschungspraxis?

Regulatorische Grenzwerte und Behördenbewertungen können beschreiben, wie Institutionen Risiken derzeit kommunizieren und welche Schutzlogik sie verwenden. Sie ersetzen jedoch keine vollständige Bewertung bestehender Evidenzlücken bei chronischer, gepulster und alltagsnah variabler Hochfrequenzexposition. Fragen zu ICNIRP, regulatorischen Verflechtungen und internationalen Grenzwertansätzen werden in Artikel 26 gesondert behandelt.

Für künftige Forschung ergeben sich konkrete Mindestanforderungen:

- Finanzierungsquellen vollständig offenlegen, einschließlich Drittmittelketten, Stiftungen, Sachleistungen, Beratungsmandate und institutioneller Beziehungen
- die Rolle des Geldgebers bei Fragestellung, Protokoll, Expositionsdesign, Datenerhebung, Statistik, Manuskript und Publikationsentscheidung dokumentieren
- Studienprotokolle und primäre Endpunkte vorab registrieren
- Expositionsparameter umfassend berichten – Frequenz, Modulation, Signalcharakter, Leistung, SAR beziehungsweise Feldstärke, Abstand, Dauer, Variabilität und zeitliche Lage
- Rohdaten, Analysecode und vollständige Ergebnisdatensätze soweit datenschutzrechtlich möglich zugänglich machen
- unabhängige Replikationen mit ausreichender statistischer Power und langfristig relevanten Endpunkten finanzieren
- bei Evidenzsynthesen Finanzierungsart und Interessenkonflikte als vorab festgelegte Moderatorvariablen auswerten, statt sie nur deklarativ im Anhang zu nennen

#	Quelle
1	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. DOI: 10.1289/ehp.9149.
2	van Nierop LE, Röösli M, Egger M, Huss A: Source of funding in experimental studies of mobile phone use on health: Update of systematic review. C R Phys. 2010;11(9–10):622–627. DOI: 10.1016/j.crhy.2010.10.002.
3	Lundh A, Lexchin J, Mintzes B, Schroll JB, Bero L: Industry sponsorship and research outcome. Cochrane Database Syst Rev. 2017;2:MR000033. DOI: 10.1002/14651858.MR000033.pub3.
4	Pophof B, Kuhne J, Schmid G, Weiser E, Dorn H, Henschenmacher B, et al.: The effect of exposure to radiofrequency electromagnetic fields on cognitive performance in human experimental studies: Systematic review and meta-analyses. Environ Int. 2024;191:108899. DOI: 10.1016/j.envint.2024.108899.
5	Michaels D: Doubt Is Their Product. Oxford University Press; 2008 (zitiert: Brown & Williamson, interner Vermerk, 1969).