

Das Australian Parliament House ist [für die Öffentlichkeit zugänglich](#) .

[Startseite](#) [Parlamentarische Wirtschaftsausschüsse](#) [Senatsausschüsse](#) [Ständige Senatsausschüsse für Umwelt und Kommunikation](#) [Abgeschlossene Untersuchungen und Berichte](#) [Abgeschlossene Untersuchungen 1999–02](#) Kapitel 2 – Forschung zu

den gesundheitlichen Auswirkungen elektromagnetischer Strahlung

Kapitel 2 - Forschung zu den gesundheitlichen Auswirkungen elektromagnetischer Strahlung

Kapitel 2 – Forschung zu den gesundheitlichen Auswirkungen elektromagnetischer Strahlung

Einführung

2.1 Während Funkwellen und andere Formen elektromagnetischer Energie seit Jahrzehnten verwendet werden, zeigen die jüngste dramatische Zunahme der Nutzung von Mobiltelefonen, die sichtbare Verbreitung von Mobilfunkmasten und – antennen und begleitende anekdotische und wissenschaftliche Studien die damit verbundenen biologischen und möglicherweise gesundheitlichen Auswirkungen mit diesen Strukturen haben zu einer verstärkten öffentlichen Besorgnis über die Sicherheit von Mobiltelefonen und anderen Telekommunikationstechnologien geführt. Es wurden viele Studien durchgeführt, um die Beziehung zwischen hochfrequenter Strahlung und biologischen und gesundheitlichen Auswirkungen zu untersuchen, die Ergebnisse waren jedoch bisher nicht schlüssig.

2.2 Mehrere kürzlich erschienene Expertenberichte bieten eine Analyse der einschlägigen wissenschaftlichen Literatur, wobei der letztjährige britische Stewart-Bericht als der bislang umfassendste gilt. Andere Überprüfungen umfassen die des CSIRO im Jahr 1994, der Europäischen Kommission im Jahr 1996, der Internationalen Kommission zum Schutz vor nichtionisierender Strahlung (ICNIRP) im Jahr 1996 und 1998, der Weltgesundheitsorganisation im Jahr 1998 und der Royal Society of Canada und des Vereinigten Königreichs Sonderausschuss für Wissenschaft und Technologie des Unterhauses im Jahr 1999. Auf die Schlussfolgerungen und Empfehlungen aus diesen Überprüfungen wird in diesem Kapitel Bezug genom

2.3 Der Ausschuss erhielt Beiträge und Beweise von einer Reihe von Wissenschaftlern und Angehörigen der Gesundheitsberufe sowie von Gemeinschaftsorganisationen und Einzelpersonen. Einige behaupteten, es gebe zahlreiche Beweise für biologische und/oder gesundheitsschädliche Wirkungen im Zusammenhang mit nicht-thermischer Exposition gegenüber elektromagnetischer Strahlung, während andere zu dem Schluss kamen, dass kein eindeutiger Zusammenhang festgestellt wurde.

2.4 Dieses Kapitel enthält eine Zusammenfassung der wissenschaftlichen Forschung, die in den jüngsten großen Überprüfungen als Teil einer Diskussion der diesem Ausschuss vorgelegten Beweise auf der Grundlage der Beobachtungen und Nachforschungen von Zeugen und Einreichern dieser Untersuchung behandelt wurde. Er schließt mit einem Überblick über die aktuelle australische und internationale Forschung auf diesem Gebiet.

Exposition gegenüber elektromagnetischer Strahlung – wenn biologische Wirkungen nachgewiesen werden, was sind die gesundheitlichen Auswirkungen?

2.5 Es ist bekannt, dass die Exposition gegenüber nichtionisierender Strahlung bei einer Expositionshöhe, die ausreicht, um eine Erwärmung über 1 °C zu verursachen, gesundheitsschädliche Auswirkungen hat. [1] Das Wissen über und die Akzeptanz der Auswirkungen einer nicht-thermischen Exposition gegenüber elektromagnetischer Strahlung bleibt begrenzt und umstritten.

2.6 Wie bereits erwähnt, wurde eine Reihe von Expertenreviews der Literatur durchgeführt, die die folgenden Schlussfolgerungen in Bezug auf die gesundheitlichen Auswirkungen nichtionisierender Strahlung, einschließlich hochfrequenter Strahlung, gezogen haben:

CSIRO, 1994 [2]

Dieser Bericht kam zu dem Schluss, dass es nicht genügend verlässliche wissenschaftliche Beweise gibt, auf denen solide Schlussfolgerungen zur Sicherheit von Hochfrequenz (HF)-Expositionen in der Telekommunikation basieren könnten. Es stellte fest, dass „die Datenbank für HF-Emissionen aufgrund ihrer zweideutigen Natur nur begrenzten Wert hat. Es kann gefährlich sein, allgemeine Aussagen zur Sicherheit auf der Grundlage fehlender Beweise für schädliche Wirkungen zu machen, wenn so wenig einschlägige Forschung durchgeführt wurde“.

Internationale Kommission zum Schutz vor nichtionisierender Strahlung (ICNIRP), 1996 [3]

Die meisten der nachgewiesenen biologischen Wirkungen der Exposition gegenüber HF-Feldern stimmen mit Reaktionen auf induzierte Erwärmung überein, die zu einem Anstieg der Gewebe- oder Körpertemperatur von mehr als 1 °C führen ... Im Gegensatz dazu sind nicht-thermische Wirkungen nicht gut bekannt und sind es derzeit nicht bilden eine wissenschaftlich akzeptable Grundlage für die Begrenzung der Belastung von Menschen durch Frequenzen, die von Handfunktelefonen und Basisstationen verwendet werden.

Europäische Kommission, 1996 [4]

Insgesamt liefert die vorhandene wissenschaftliche Literatur, die toxikologische, epidemiologische und andere für die Risikobewertung relevante Daten umfasst, obwohl sie nützliche Informationen liefert, keine überzeugenden Beweise dafür, dass Funktelefone [5] eine langfristige Gefahr für die öffentliche Gesundheit darstellen.

Weltgesundheitsorganisation, 1998 [6]

... keine bekannten Gesundheitsgefahren mit der Exposition gegenüber HF-Quellen verbunden waren, die Felder aussendeten, die zu schwach waren, um einen signifikanten Temperaturanstieg im Gewebe zu verursachen.

ICNIRP, 1998 [7]

Epidemiologische Studien an exponierten Arbeitern und der allgemeinen Öffentlichkeit haben keine größeren gesundheitlichen Auswirkungen im Zusammenhang mit typischen Expositionsumgebungen gezeigt. Dies steht im Einklang mit den Ergebnissen der Laborforschung an Zell- und Tiermodellen, die weder teratogene [8] noch krebserzeugende Wirkungen einer Exposition gegenüber athermischen Hochfrequenzwerten gezeigt haben.

Königliche Gesellschaft von Kanada, 1999

Das Expertengremium der Royal Society für hochfrequente Felder stellte fest, dass es „eine Reihe von beobachteten biologischen Wirkungen der Exposition von Zellen oder Tieren bei nicht-thermischer Exposition gegenüber HF-Feldern“ gab, aber „keine Beweise für dokumentierte gesundheitliche Auswirkungen bei Tieren oder Tieren“ gefunden hatte Menschen in Bezug auf diese Exposition. Sie äußerte jedoch auch die Ansicht, dass „viele der Studien an Menschen und Tieren, die sich mit möglichen gesundheitsschädlichen Wirkungen befassen, keine ausreichende Aussagekraft haben, um jegliche Möglichkeit solcher Wirkungen vollständig auszuschließen“. [9]

UK Independent Group on Mobile Phones Report (Stewart Report), 2000



Der Stewart-Bericht (*Mobiltelefone und Gesundheit*) stellte fest, dass es zwar wenig Forschung zur Sicherheit von Emissionen von Mobiltelefonen und Basisstationen gab, es jedoch einige Peer-Review-Literatur aus Human- und Tierstudien und erhebliche nicht Peer-Review-Informationen gab, die beziehen sich auf mögliche gesundheitliche Auswirkungen, die durch die Exposition gegenüber HF-Strahlung von Mobiltelefonen verursacht werden. Es kam zu dem Schluss, dass die Bilanz der Beweise darauf hindeutet, dass die Exposition gegenüber hochfrequenter Strahlung unterhalb des National Radiological Protection Board (NRPB) [10] und die Richtlinien der Internationalen Kommission zum Schutz vor nichtionisierender Strahlung (ICNIRP) "verursachen keine gesundheitsschädlichen Auswirkungen auf die allgemeine Bevölkerung", stellten jedoch fest, dass "[t] es jetzt wissenschaftliche Beweise gibt ... die darauf hindeuten, dass biologische Wirkungen auftreten können bei Expositionswerten unterhalb dieser Richtlinien". Der Stewart-Bericht kam zu dem Schluss, dass „es derzeit nicht möglich ist zu sagen, dass die Exposition gegenüber HF-Strahlung ... völlig ohne potenziell nachteilige Auswirkungen auf die Gesundheit ist und dass die Wissenslücken ausreichen, um einen Vorsorgeansatz zu rechtfertigen“. [11]

2.7 Tierversuche haben signifikante Reaktionen auf Hochfrequenzstrahlung nachgewiesen, einschließlich Änderungen der Temperaturregulierung, der endokrinen Funktion, der kardiovaskulären Funktion, der Immunantwort, der Aktivität des Nervensystems und des Verhaltens; Die Bedeutung biologischer Reaktionen bei niedrigen Expositionsniveaus und ihre Beziehung zu gesundheitlichen Auswirkungen werden jedoch entweder nicht anerkannt oder nicht gut verstanden.

2.8 Die Studie von Telstra Repacholi *et al.* in Adelaide ist eine der Studien, die einen signifikanten Anstieg der Krebsinzidenz bei Mäusen mit genetischer Prädisposition für Lymphome gezeigt hat, und diese Studie wird derzeit „bestätigt“ und wird später erwähnt.

2.9 Der Ausschuss wurde darüber informiert, dass eine wachsende Zahl von Forschungsergebnissen Hinweise auf biologische Wirkungen liefert. Dies war die Schlussfolgerung des Berichts der Royal Society of Canada, in dem es heißt:

Dem Gremium ist klar, dass es eine Reihe von beobachteten biologischen Wirkungen der Exposition von Zellen oder Tieren gegenüber nicht-thermischen Expositionsniveaus bei HF-Feldern gibt. Diese beobachteten biologischen Wirkungen entsprechen den üblichen Standards für wissenschaftliche Beobachtungen, da die Experimente gut konzipiert waren, geeignete Positiv- und/oder Negativkontrollen



hatten, gültige HF-Expositionsparameter enthielten, eine angemessene statistische Auswertung der Signifikanz der Daten beinhalteten und beobachtet wurden von mehr als einem Ermittler auftreten ... [12]

2.10 Trotzdem stellte die australische Kommunikationsbehörde fest, dass „die Beweise für die Erzeugung schädlicher biologischer Wirkungen bei relativ geringen Expositionsniveaus (d. h. Feldstärken, die niedriger sind als diejenigen, die eine messbare Erwärmung erzeugen würden) zweideutig und unbewiesen sind. [13]

2.11 Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) unterscheidet zwischen Wirkungen auf die Gesundheit, die sie als „den Zustand des vollständigen körperlichen, geistigen und sozialen Wohlbefindens und nicht nur das Fehlen von Krankheit oder Gebrechen“ [14] definiert, und biologischen Wirkungen, die sind „eine physiologische Reaktion, die für den exponierten Organismus wahrnehmbar sein kann oder nicht“. [15] In seinem Artikel über die Belastung durch hochfrequente Felder mit niedrigem Pegel erklärte Dr. Michael Repacholi, Koordinator, Arbeits- und Umweltgesundheit, WHO:

Biologische Systeme reagieren auf viele Reize als Teil des normalen Lebensprozesses. Solche Reaktionen sind Beispiele für biologische Wirkungen. Es ist fraglich, ob berichtete „Wirkungen“, selbst wenn sie belegt sind, als Beweis für eine Gefährdung angesehen werden können, nur weil die Bedeutung der Wirkung für den Organismus nicht verstanden wird. [16]

2.12 Professor Litovitz, emeritierter Professor für Physik an der Katholischen Universität von Amerika, sagte zu der Frage, ob elektromagnetische Felder gesundheitliche Auswirkungen haben oder nicht:

Wenn sie biologische Wirkungen verursachen, besteht die Möglichkeit – nicht unbedingt, aber die Möglichkeit – dass es zu gesundheitlichen Auswirkungen kommt. Eine biologische Wirkung bedeutet keine gesundheitliche Wirkung, aber ohne eine biologische Wirkung kann man keine gesundheitliche Wirkung erzielen. [17]

2.13 Zu den Ansätzen zur Interpretation von Versuchsergebnissen und zur Bestimmung, wann eine biologische Reaktion als gesundheitsgefährdend angesehen werden sollte, gehören:

- jede feldinduzierte Reaktion ist unerwünscht und sollte vermieden werden;
- Exposition sollte vermieden werden, wenn eine physiologische Reaktion in einem Organismus messbar ist; und
- Wenn keine Beschwerden oder Schmerzen auftreten, sollte der Reiz, der eine Reaktion hervorruft, als harmlos angesehen werden. [18]

2.14 Um festzustellen, dass eine biologische Reaktion Auswirkungen auf die Gesundheit hat, müssen laut Dr. Repacholi eine Reihe von Bedingungen erfüllt sein, einschließlich der Feststellung, ob die biologischen oder psychologischen Veränderungen reversibel sind, ob die Auswirkungen additiv sind oder ob es angemessene Kompensationsmechanismen gibt, um darauf zu reagieren Auswirkungen. [19] Dr. Repacholi vertrat die Ansicht, dass es dort, wo keine Dosis-Wirkungs-Beziehungen hergestellt wurden, schwierig sei, Ergebnisse zwischen verschiedenen Frequenzbereichen und Expositionsniveaus zu extrapolieren, was es wichtig mache, Experimente bei unterschiedlichen Expositionen zu wiederholen. [20] Die Dosisbewertung ist auch in epidemiologischen und Humanstudien wichtig, wegen der Unterschiede zwischen „Nahfeld“- und „Fernfeld“-Exposition. [21]

Die Rolle der Epidemiologie, *In-vitro*- und *In-vivo*- Studien

2.15 Bei der Bewertung der Literatur ist anzumerken, dass *In-vitro* -Studien Einblicke in die Mechanismen bieten, die biologischen Wirkungen zugrunde liegen, während *In-vivo* - Studien an Tieren und Menschen als überzeugendere Beweise für biologische Wirkungen angesehen werden, die Auswirkungen auf die Gesundheit haben können Menschen. [22] Die direktesten Informationen über die Risiken nachteiliger Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit stammen jedoch aus epidemiologischen Studien. Dr. Repacholi kommentierte:

Die meisten der bekannten menschlichen Karzinogene wurden zuerst durch epidemiologische Studien als solche identifiziert; Aus diesem Grund sollten solche Beweise nicht auf die leichte Schulter genommen werden, selbst wenn die Ergebnisse unerwartet sind oder nicht mit anderen Beweisen übereinstimmen ... Epidemiologische Studien sind wichtig für die Überwachung der Auswirkungen der Exposition auf die öffentliche Gesundheit, insbesondere durch neue Technologien. [23]

2.16 Diese Ansicht wird vom Arzt und Facharzt für Arbeitsmedizin, Dr. David Black, unterstützt, der feststellte, dass „[e]pidemiologie häufig missverstanden und oft fälschlicherweise kritisiert wird, dass sie sich darauf beschränkt, Assoziationen aufzuzeigen, aber niemals Kausalitäten beweist“. [24]

2.17 In seinem Beitrag beschreibt Dr. Black einige der Kausalitätskriterien für epidemiologische Studien. Es identifiziert auch die verschiedenen Arten von Nachweisen, die für Studien zur menschlichen Gesundheit relevant sind. Diese reichen von experimentellen Studien, von denen er sagt, dass sie, obwohl sie einige der stärksten Beweise für Ursache und Wirkung liefern, nicht auf menschliche Populationen angewendet werden könnten, wenn die Wirkung schädlich ist, und

Einschränkungen haben, wenn die Ergebnisse aus Tierversuchen aufgrund der Art auf Menschen angewendet werden Unterschiede; Kohorten- und Fall-Kontroll-Studien, die Gruppen vergleichen, die den Effekt zeigen und nicht, gelten als weniger präzise als experimentelle Studien und erfordern eine Reihe konsistenter Studien, bevor eine Schlussfolgerung gezogen werden kann; ökologische Studien, die als schwächer angesehen werden als die beiden zuvor beschriebenen, da sie die Exposition zwischen Bevölkerungsgruppen und nicht zwischen Einzelpersonen untersuchen und im Allgemeinen zur Formulierung oder Verfeinerung von Hypothesen für Fall-Kontroll- oder Kohortenstudien verwendet werden; und schließlich Einzelfallstudien, beschreibende Studien, anekdotische Beweise usw., die selten einen definitiven Zusammenhang belegen, aber die Notwendigkeit weiterer Forschung nahelegen können. [25]

2.18 Dr. Black sagte auch, dass die Verwendung statistischer Signifikanz zur Beschreibung wissenschaftlicher Ergebnisse auch so definiert ist, dass sie anzeigt, „wie die Daten gefallen sind, aber Gründe dafür, die nicht mit der wahren Ursache und Wirkung zusammenhängen, wie z. B. Voreingenommenheit, Verwirrung, nicht berücksichtigen oder statistische Streuung“, und daher sollte „statistische Signifikanz“ *per se* nicht mit „Ursache“ verwechselt werden. [26]

2.19 Dr. John Moulder, Professor für Radioonkologie am Medical College of Wisconsin, USA, bemerkte bei der Erörterung der Krebsrisikobewertung:

Wenn die epidemiologischen Beweise für einen Zusammenhang zwischen einem physikalischen Wirkstoff und Krebs schwach und/oder der Zusammenhang biophysikalisch nicht plausibel ist, sind Laborstudien für die Risikobewertung von entscheidender Bedeutung. Wenn es starke zelluläre (*in vitro*) und/oder tierische (*in vivo*) Beweise dafür gibt, dass ein Stoff karzinogen ist, kann dies selbst schwache epidemiologische Beweise für einen Zusammenhang glaubwürdig machen. Umgekehrt, wenn geeignete Laborstudien durchgeführt werden und diese Studien keinen konsistenten Beweis für eine krebserzeugende Aktivität zeigen, neigen wir dazu, schwache epidemiologische Beweise abzulehnen, insbesondere wenn der Zusammenhang biophysikalisch nicht plausibel ist. [27]

Reproduzieren

2.20 Einer der umstrittensten Punkte in Bezug auf die Art und Weise, wie Beweise aus wissenschaftlichen Studien interpretiert und glaubwürdig gemacht werden, ist die Frage der Replikation, Bestätigung oder Überprüfung.

2.21 Das Mobile Manufacturers Forum argumentierte:



... die Ergebnisse einer einzelnen Studie nicht als ausreichend angesehen werden können, um ein mögliches Risiko für die menschliche Gesundheit festzustellen oder zu widerlegen. Einzelne Studien müssen validiert und repliziert werden, bevor man sich auf sie verlassen kann, und die Feststellung, ob ein potenzielles Gesundheitsrisiko besteht, erfordert eine Beweiskraft, die alle relevanten, glaubwürdigen und validen Daten bewertet. [28]

2.22 Professor Mark Elwood, Epidemiologe und Experte für öffentliche Gesundheit, erklärte:

Ich möchte nur ein methodologisches Prinzip hervorheben, das sich auf die meisten dieser Studien bezieht, und das ist ein allgemeines Prinzip der Epidemiologie und in der Tat der Wissenschaft; Das heißt, wenn Sie eine Studie durchführen, die einen unerwarteten und neuen Befund findet, der zuvor noch nicht berichtet wurde, ist es innerhalb dieser Studie sehr schwierig zu beurteilen, ob dieser Befund aussagekräftig ist oder ob er auf zufällige Variationen zurückzuführen ist. Die einzige wirkliche Möglichkeit, dies zu beurteilen, besteht darin, eine zweite, unabhängige Studie einzurichten, um dies zu testen. [29]

2.23 Dr. Moulder argumentierte, dass das Versäumnis, die Ergebnisse zu replizieren, auf Mängel in der ursprünglichen Studie hindeuten könnte:

... [die Tatsache], dass Sie es nicht bestätigen und replizieren können, impliziert, dass etwas mit dem Original zumindest leicht falsch ist – nicht unbedingt völlig falsch, aber etwas ist nicht so passiert, wie die Autoren denken, dass es passiert ist. In der ersten Phase eines Bestätigungsversuchs, wenn jemand etwas meldet und jemand anderes sagt, dass er es nicht bestätigen kann, kann man wirklich nicht unbedingt glauben, dass beide studieren ... Manchmal ist es nicht klar und man muss im Grunde warten, bis mehr Leute es tun versuchen, es zu tun, und Sie landen damit, was im Grunde ein Beweiskraft-Argument ist. [30]

2.24 Dr. Neil Cherry von der Lincoln University, Neuseeland, berichtete in seiner Eingabe, dass Dr. Repacholi auf einer von der Industrie gesponserten Pressekonferenz darüber informiert habe, dass es keine Beweise dafür gebe, dass GSM-Mobiltelefone gesundheitsschädlich seien:

Auf der Konferenz präsentierte er [Dr. Repacholi] seine Arbeit über das von Telstra finanzierte Projekt, das zeigte, dass die Strahlung von GSM-Mobiltelefonen bei ziemlich niedrigen nicht-thermischen Werten das Krebsrisiko bei Mäusen verdoppelte. Als er vom Vorsitzenden der Konferenz, Dr. Michael Kundi,



herausgefordert wurde, sagte Dr. Repacholi, dass eine Studie kein Beweis ist, bis sie repliziert wird. Die Konferenz lehnte dies ab. Eine Studie ist ein Beweis. Die Replikation stellt Bestätigung und Einrichtung bereit. [31]

2.25 Dr. Cherry wies auch darauf hin, dass es bei der Replikationsarbeit unvorhergesehene Variablen geben kann:

In der Calciumionen-Efflux-Arbeit von Dr. Blackman wurde gezeigt, dass biologische Wirkungen im Labor mit den lokalen Magnetfeldern, der Temperatur und einer Reihe anderer Faktoren variieren können. [32]

2.26 Professor Litovitz beriet den Ausschuss:

Es gab eine große Anzahl von Veröffentlichungen, und sicherlich haben über 100 über nicht-thermische biologische Wirkungen bei Expositionswerten berichtet, die unter den von den meisten staatlichen Standards als sicher angesehenen Werten liegen. Wenn es so viele Veröffentlichungen gegeben hat, kann man sich die Frage stellen: Warum gibt es Kontroversen? Wenn all diese Artikel da draußen sind und jeder Wissenschaftler Recht hat, warum gibt es dann eine solche Kontroverse und warum gibt es so viele Argumente? Die Antwort ist, dass die Papiere nicht alle übereinstimmen. Bei fast jedem Papier, das Sie über biologische Wirkung sehen, werden Sie Papiere sehen, die sagen: „Ich habe nichts gesehen. Ich sehe einen großen Effekt, aber ich habe nichts gesehen.“

... Also frage ich mich: Ist dieses Gebiet der Biomagnetik ein Junk-Science-Bereich? Sind diese Wissenschaftler da draußen, die Effekte auf niedrigem Niveau sehen, alle inkompetent oder schlimmer? Die Antwort ist, dass der Mangel an Replikation – das heißt, zwei Wissenschaftler widersprechen sich – nicht auf die bioelektrische Magnetik beschränkt ist, sondern vielmehr ein allgemeines Problem der Toxizität ist, es ist ein allgemeines Problem der Biologie. ... Nehmen wir Medikament X, dessen Name nicht wichtig ist. Wir stellen diese Frage: Induziert dieses Medikament bei norwegischen Ratten deformierte Gliedmaßen? Die Ergebnisse sind wie folgt. In einer Reihe von Experimenten zeigten die mit dem Medikament behandelten Gliedmaßen zu 60 Prozent deformierte Gliedmaßen, die unbehandelten zu acht Prozent. Sie müssen aus diesem Experiment schließen, dass dieses Medikament teratogen ist, das heißt, es verursacht anormale Embryonen. ... Dies ist keine Geschichte, dies ist eine Veröffentlichung.

Der Unterschied zwischen diesen Experimenten besteht darin, dass sie beide norwegische Ratten verwendeten, aber es gibt alle Arten von norwegischen Ratten – genauso wie wir alle Menschen sind, aber genetisch enorm unterschiedlich sind, und wir sind genetisch enorm unterschiedlich in unserer Anfälligkeit für verschiedene

Arten von Stress . Auch wenn Sie diese Ratten kaufen, bedeutet das nicht, dass Sie identische Ratten haben. Das Medikament, das in diesem Experiment verwendet wurde, hieß Thalidomid, was, wie Sie wissen, eine enorme Katastrophe war. Es war eine Katastrophe, weil es nur in einem Stamm untersucht wurde und nicht in dem anderen.

Der Unterschied in der genetischen Anfälligkeit der Testtiere wurde nie berücksichtigt, und dieses Experiment wurde erst durchgeführt, nachdem 10.000 Kinder ohne Gliedmaßen geboren wurden. Dieser Mangel an Replikation bedeutet also nicht, dass es keine wissenschaftliche Gültigkeit gibt. Es bedeutet, dass die Wissenschaft kompliziert ist; es bedeutet, dass die Biologie kompliziert ist und dass das menschliche System kompliziert ist – und sogar Ratten sind kompliziert. [33]

2.27 Professor Litovitz zitierte auch ein Experiment in den USA, bei dem sechs Labors mit identischer Ausrüstung Hühnerembryos testeten, um festzustellen, ob Magnetfelder Anomalien verursachten:

... Als die Ergebnisse dieser sechs Labors zurückkamen, sagten zwei ja, zwei sagten absolut nein und vier sagten: 'Wir könnten etwas sehen.' ... Sechs Monate später haben wir erneut gemessen und keine Wirkung festgestellt. ... Als wir den Dreijahreszeitraum durchliefen, fanden wir eine enorme genetische Verbindung in der Reaktion von Hühnerembryos auf elektromagnetische Felder. ... Es ist nicht so, dass Sie [das Labor] etwas falsch gemacht haben; es ist die Genetik. Sie arbeiteten mit unterschiedlichem genetischem Material. [34]

2.28 Der Ausschuss stellte die Frage, ob die Vernon–Roberts–Studie (siehe *australische Forschung* unten) angesichts der Änderungen, die an der ursprünglichen Methodik vorgenommen wurden, als echte Replikation der Adelaide–Mausstudie von 1997 angesehen werden könne. Dr. Repacholi von der Weltgesundheitsorganisation und Mitglied des Adelaide–Mausstudienteams riet:

... in Erststudien etwas getan haben, was nicht besonders hilfreich ist oder es einen besseren Weg gibt, dies zu tun. Wenn das Ergebnis ein echtes Ergebnis ist, sollte es dennoch im Tier vorkommen. Es gibt keinen Grund zu der Annahme, dass Sie das Tier immer noch Hochfrequenzfeldern unter Verwendung derselben Impulsregime aussetzen, möglicherweise zu unterschiedlichen Zeiten, in unterschiedlichen Ausrichtungen, aber wenn es zu einer Wirkung kommt, sollte sie dennoch auftreten. Wir haben die Folgestudie in Adelaide sehr sorgfältig überprüft, und es wird eine weitere Studie in Europa durchgeführt, um sicherzustellen, dass, ja, was in der ursprünglichen Studie getan wurde, in diesen Studien entweder bestätigt oder nicht bestätigt wird . [35]

2.29 In Bezug auf die Adelaide–Maus–Bestätigungsstudie sagte Dr. Thomas Magnussen, CEO der EMX Corporation:

... aber es gibt signifikante Unterschiede zwischen den beiden Experimenten. Das erste Experiment von Repacholi beispielsweise dauerte 18 Monate. Die neue läuft 24 Monate. Die Exposition der Tiere ist in beiden Experimenten sehr unterschiedlich. Die Genetik kann niemals gleich sein. Wenn wir über biologische Experimente sprechen, ist es praktisch unmöglich, eine Replikation durchzuführen. [36]

2.30 Das Consumers' Telecommunications Network merkte an, dass es keine ausreichenden Beweise gebe, um zu dem Schluss zu kommen, dass Hochfrequenzstrahlung keine potenziellen Gesundheitsrisiken mit sich bringt. [37]

2.31 Dr. Black sagte, dass es in der Wissenschaft unmöglich sei, ein negatives Ergebnis zu beweisen, und dass es daher nicht möglich sei, zu behaupten, dass es keine gesundheitlichen Auswirkungen gibt, sondern dass die Beweise darauf hindeuten, dass ein solches Szenario höchst unwahrscheinlich sei, wie im Folgenden dargestellt aussagen:

... es wird häufig von Befürwortern gesagt, dass die Anwendung der [Hochfrequenz–]Technologie nicht fortgesetzt werden sollte, bis der Nachweis erbracht ist, dass keine nachteiligen Auswirkungen vorliegen. Die Antwort darauf kann nur sein, dass es niemals einen solchen Beweis für RF geben wird, oder für irgendetwas anderes ...

Ebenso gilt, dass es theoretisch unmöglich ist, einen absolut unbestreitbaren Assoziationsnachweis zu erbringen.

Aus dem Verständnis der Grundsätze der Epidemiologie und der Bewertung wissenschaftlicher Daten lässt sich nur der Schluss ziehen, dass zwar ein Zusammenhang mit substanzieller und überzeugender Sicherheit nachgewiesen werden kann, nicht aber das Fehlen eines Zusammenhangs ein überzeugender Weg. [38]

2.32 Bevor die derzeit sowohl in Australien als auch im Ausland durchgeführte Forschung zu elektromagnetischer Strahlung und ihren Auswirkungen auf Telekommunikationsgeräte skizziert wird, fasst dieser Abschnitt zusammen, was bisher über die biologischen und gesundheitlichen Auswirkungen elektromagnetischer Strahlung bekannt ist.

2.33 Expertenbewertungen, auf die am Anfang dieses Kapitels verwiesen wird, haben sich auf vorhandene Literatur gestützt, und eine Reihe von Zeugen ist aus wissenschaftlichen Zusammenfassungen zu dem Schluss gekommen, dass es

potenzielle gesundheitliche Auswirkungen von EMR gibt.

2.34 Herr Stewart Fist, Journalist, behauptet, die größte Website-Sammlung von Zusammenfassungen wissenschaftlicher Forschungsveröffentlichungen zu haben, und sagt, dass etwa 60 Prozent davon Wirkungen von nichtionisierender Strahlung zeigen. [39]

2.35 Die Website der Weltgesundheitsorganisation enthält eine Datenbank mit aktuellen und veröffentlichten Forschungsergebnissen zu den biologischen und gesundheitlichen Auswirkungen von Hochfrequenzstrahlung. [40]

2.36 Einige Zeugen äußerten die Ansicht, dass diese Informationen zwar eine wertvolle Ressource zum Verständnis der Wissenschaft sind, aber kein ausreichender Ersatz für eine praktische Kenntnis des Materials. Der Beitrag des CSIRO zu dieser Untersuchung kommentierte seine eigenen Grenzen, sich auf die Forschung anderer zu verlassen:

CSIRO behält ein Beobachtungsmandat bei, obwohl es die Grenzen des Versuchs, die Forschung ohne den Vorteil der Beteiligung und Beteiligung zu bewerten, anerkennt. Unabhängige, maßgebliche wissenschaftliche Informationen werden als Antwort auf Anfragen der Regierung und der Gemeinschaft bereitgestellt.

Das Fehlen einer Beteiligung an wissenschaftlicher Forschung zu biologischen Wirkungen von EMR ist eine anerkannte Einschränkung bei jeder Bewertung des Forschungsstands. Die Komplexität anspruchsvoller biologischer Verfahren kann nur durch die Erfahrung aus der Arbeit am Labortisch vollständig verstanden werden. Leider fehlt oder fehlt dieses Maß an Fachwissen und Verständnis bei vielen Teilnehmern von Ausschüssen oder Arbeitsgruppen, die versuchen, die Richtigkeit wissenschaftlicher Forschung zu beurteilen. [41]

Ist der wissenschaftliche Beweis nicht schlüssig?

2.37 Die jüngsten Sachverständigenüberprüfungen der einschlägigen Literatur zu elektromagnetischer Strahlung deuten darauf hin, dass die Ergebnisse in diesem Bereich nicht schlüssig sind. [42]

2.38 Industriebeiträge argumentierten im Allgemeinen auch, dass die Wissenschaft nicht schlüssig sei. Hutchison Telecommunications, sagte in seiner Einreichung:

... die weltweit führenden Experten und wichtigsten Gesundheitsberatungsgremien erklären, dass es keine fundierten Beweise für einen Zusammenhang zwischen der Nutzung von Mobiltelefonen und langfristigen Risiken für die öffentliche Gesundheit

gibt, aber wir erkennen an, dass es in der Öffentlichkeit Bedenken zu diesem Thema gibt. [43]

2.39 Nokia Mobile Phones, Australien, sagte:

... eine beträchtliche Menge an wissenschaftlicher Forschung, die über viele Jahre auf der ganzen Welt durchgeführt wurde, zeigt, dass Funksignale innerhalb etablierter Sicherheitsniveaus, die von Mobiltelefonen und ihren Basisstationen ausgestrahlt werden, keine nachteiligen Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit haben. [44]

2.40 Motorola Australia sagte:

... die wissenschaftlichen Erkenntnisse kein Risiko für die öffentliche Gesundheit durch Mobiltelefone belegen. [45]

2.41 In seiner Eingabe sagte Herr Neil Boucher:

Die meisten „Forschungen“, die zu den gesundheitlichen Auswirkungen des Elektromagnetismus durchgeführt wurden, sind Top-Down-Studien. Das heißt, Menschen mit weitgehend medizinischen und statistischen Qualifikationen (und normalerweise mit wenig oder gar keinem Wissen über Elektromagnetismus selbst) werden versammelt, um nach epidemiologischen Beweisen für gesundheitliche Auswirkungen zu suchen. Die Tatsache, dass bisher nichts schlüssiges gefunden wurde, zeugt sowohl von der relativen Geringfügigkeit jeglicher Wirkung (falls vorhanden) als auch von der Sinnlosigkeit der angewandten Methoden. [46]

2.42 Die Australian Communications Authority (ACA) gab an, dass Hochfrequenzgeräte, die in Übereinstimmung mit anerkannten Standards für die Exposition von Menschen betrieben werden, kein Gesundheitsrisiko darstellen. [47]

2.43 Der Ausschuss nimmt die Bemerkungen im Stewart-Bericht zur Kenntnis:

Uns fielen gewisse Ungereimtheiten und Unzulänglichkeiten in der wissenschaftlichen Literatur zu den biologischen Wirkungen von HF-Strahlung auf. Viele Studien auf diesem Gebiet waren explorativer und vorläufiger Natur, und Behauptungen über Wirkungen basierten manchmal eher auf einzelnen Experimenten als auf einer konsistenten Reihe hypothesengetriebener Untersuchungen. In einigen Fällen waren das Studiendesign und die statistische Analyse unzureichend, und die offensichtlichen Wirkungen könnten künstlich oder auf zufällige Variationen zurückzuführen sein. In der Tat ist das Gebiet durch das Versäumnis, frühere Studien

zu replizieren, und durch das Fehlen einer theoretischen Erklärung einiger behaupteter Effekte beunruhigt. Es können auch Verzerrungen auftreten, die sich aus der selektiven Veröffentlichung und Nichtveröffentlichung von Ergebnissen ergeben.

Schließlich sind selbst bei scheinbar gut belegten Wirkungen die biologische Bedeutung und die Auswirkungen auf die Gesundheit oft unklar. [48]

2.44 Nicht alle Zeugen waren der Ansicht, dass die Beweise nicht schlüssig waren. Dr. Neil Cherry sagte dem Komitee, dass seine Arbeit bei der Vorbereitung einer gerichtlichen Anhörung für die erste Mobilfunk-Basisstation in Neuseeland im Jahr 1995 ihn veranlasst habe, epidemiologische und biologische Forschungsergebnisse aus der ganzen Welt zu untersuchen:

Ich war sehr überrascht, dass es so viele veröffentlichte Beweise in seriösen Peer-Review-Zeitschriften gibt, die nicht gesichtet, zusammengefasst oder integriert wurden. Je mehr ich erhielt, desto solider schienen die Beweise zu sein und desto konsistenter schien sie zu sein. Als ich Leute sagen hörte, dass die Beweise schwach und widersprüchlich seien, beschloss ich, dies mit den Leuten zu diskutieren und zu Konferenzen zu gehen und mit ihnen darüber zu sprechen. ... Dies gipfelte, glaube ich, in einem Höhepunkt im letzten Jahr auf der Konferenz im Europäischen Parlament, wo ich gebeten wurde, mich besonders mit Low-Level-Effekten und epidemiologischen Studien mit diesen Wirkungsbeziehungen von Low-Level-Effekten zu befassen. ... Über 20 Studien zeigen, dass hochfrequente Mikrowellenstrahlung die Gene schädigt, die Chromosomen schädigt, die DNA schädigt und daher auf Genotoxizität hinweist. Mir ist auch bewusst, dass viele Studien nur kleine Stichproben verwenden – es handelt sich um epidemiologische Studien oder Laborproben. Sie finden erhöhte Werte, die jedoch nicht besonders signifikant sind, und sie werden oft als wirkungslos beschrieben. Aber ich habe meinen Beweisen eine Zusammenfassung von Hirntumorstudien beigefügt und sie als Studien mit erhöhten Wirkungen, Studien mit signifikant erhöhten Wirkungen und Studien mit Dosis-Wirkungs-Effekten charakterisiert. Und das ist, glaube ich, ein klassischer Weg, sich die Evidenzspur anzusehen und zu fragen: War sie erhöht, war sie signifikant erhöht und haben wir eine Dosis-Wirkungs-Erhöhung gefunden? ... Aber ich habe meinen Beweisen eine Zusammenfassung von Hirntumorstudien beigefügt und sie als Studien mit erhöhten Wirkungen, Studien mit signifikant erhöhten Wirkungen und Studien mit Dosis-Wirkungs-Effekten charakterisiert. Und das ist, glaube ich, ein klassischer Weg, sich die Evidenzspur anzusehen und zu fragen: War sie erhöht, war sie signifikant erhöht und haben wir eine Dosis-Wirkungs-Erhöhung gefunden? ... Aber ich habe meinen Beweisen eine Zusammenfassung von Hirntumorstudien beigefügt und sie als Studien mit erhöhten Wirkungen, Studien mit signifikant erhöhten Wirkungen und Studien mit Dosis-Wirkungs-Effekten charakterisiert. Und

das ist, glaube ich, ein klassischer Weg, sich die Evidenzspur anzusehen und zu fragen: War sie erhöht, war sie signifikant erhöht und haben wir eine Dosis-Wirkungs-Erhöhung gefunden? ...

... Nach diesen Grundsätzen komme ich zu völlig anderen Schlussfolgerungen als Dr. Moulder, Dr. Black, Dr. Elwood und Dr. Repacholi. [49]

2.45 Frau McLean von der Electromagnetic Radiation Alliance of Australia (EMRAA) sagte, dass viele Studien eine Reihe von Auswirkungen zeigen, darunter Gehirntumore, Leukämie, Herzprobleme, neurologische Probleme, neurodegenerative Erkrankungen, Brustkrebs und Auswirkungen auf das Immunsystem, sowie den Melatoninspiegel, Enzyme, Hormone, Gene und die Signalübertragung in Zellen beeinflussen [50]. Diese werden später in diesem Kapitel besprochen.

Anekdotische und nicht von Experten begutachtete Beweise

2.46 Eine Reihe von Eingaben zu dieser Untersuchung bezog sich anekdotisch auf Fälle von Gehirntumoren, [51] Kopfschmerzen, [52] Hyperaktivität bei Kindern und Übelkeit, [53] Hautwucherungen, die aus dem Ohr herausragten, an das das Mobiltelefon gehalten wurde, [54] chronische Müdigkeit, [55] Nasenbluten, [56] und andere gesundheitliche Auswirkungen, [57] die sie mit der Nutzung von Mobiltelefonen in Verbindung brachten.

2.47 In den Eingaben wurde auch darauf hingewiesen, dass Expertengremien wie der unabhängigen Expertengruppe für Mobiltelefone (die Stewart-Gruppe) vereinzelt Beweise für gesundheitsschädliche Auswirkungen von Mobiltelefonen und ihren Basisstationen vorgelegt wurden, von denen behauptet wurde, dass sie mit nicht-thermische Wirkungen von Hochfrequenzstrahlung. [58] Es wurde auch auf Berichte über „Mikrowellenkrankheit“ von Mobiltelefonen verwiesen, darunter Kopfschmerzen, Müdigkeit, Impotenz, Blutdruckveränderungen, Brustschmerzen und Schlafstörungen. [59] In einer Eingabe wurde die Möglichkeit einer Verbindung zwischen dem Ausbruch der Legionärskrankheit und dem Vorhandensein von Mobilfunkmasten und Hochspannungsleitungen in der Nähe von Kühltürmen angesprochen. [60]

2.48 Der Ausschuss nimmt die Schlussfolgerungen des Berichts der Royal Society of Canada zur Kenntnis:

Kopfschmerzen und Müdigkeit sind unspezifische Symptome. ... Kopfschmerzen sind kein Indikator für "Gehirnaktivität", und im Allgemeinen treten Kopfschmerzen auf, wenn keine strukturellen Anomalien entweder des Gehirns oder der Blut-Hirn-Schranke vorliegen. ... Obwohl die Möglichkeit von [mikrowelleninduzierten]

Symptomen wie Kopfschmerzen und Müdigkeit in Betracht gezogen werden muss, stützen vorhandene Daten nicht die Schlussfolgerung, dass [Mikrowellenfelder] Kopfschmerzen hervorrufen können. [61]

Das Gremium fand keinen überzeugenden Beweis für das Vorhandensein des Hochfrequenz-Strahlenkrankheitssyndroms, jedoch können einige Personen spüren, wenn sie hochfrequenten Feldern ausgesetzt sind. [62]

2.49 Der Bericht empfahl weitere Forschungen auf diesem Gebiet.

2.50 Während das EMR Safety Network International argumentierte, dass anekdotische Beweise beachtet werden sollten [63], argumentierte Dr. Repacholi, dass diese Art von Beweisen für die Aufstellung einer Hypothese wertvoller seien als für den Nachweis einer kausalen Wirkung:

Bei der Sichtung der wissenschaftlichen Literatur können nur unabhängig bestätigte Wirkungen bei der Bewertung des Gesundheitsrisikos berücksichtigt werden. Bei der Ermittlung des Forschungsbedarfs sollten nicht bestätigte, aber mögliche Auswirkungen berücksichtigt werden, die Auswirkungen auf die Gesundheit haben könnten, da sie letztendlich festgestellt werden können. [64]

2.51 Der Ausschuss stellt fest, dass die Stewart Group in ihre Bewertung der potenziellen Gesundheitsrisiken im Zusammenhang mit der Exposition gegenüber hochfrequenten Feldern Nachweise aus anderen Quellen als von Experten begutachteten wissenschaftlichen Zeitschriften einbezogen hat. [65] Der Ausschuss wurde darauf hingewiesen, dass Material, das keiner Peer-Review unterzogen wurde, mehrere Mängel aufweisen kann, einschließlich Mängel in Methodik, Analyse und Schlussfolgerungen.

2.52 Dr. Repacholi sagte, dass die Qualität von Peer-Reviews variieren könne und dass die Ergebnisse vieler Studien verglichen und bewertet werden müssten, bevor eine Schlussfolgerung gezogen werden könne. [66]

2.53 Dr. John Moulder erwähnte Schwierigkeiten bei der Auswahl geeigneter unabhängiger Kandidaten für die Peer-Review, insbesondere in kleinen und hoch spezialisierten Bereichen wie der Dosimetrie:

Was ich tue, ist Leute zu suchen, die in dem spezifischen Bereich involviert sind, aber keine direkten Verbindungen, weder positiv noch negativ, mit den Autoren der Studie haben. Manchmal ist das tatsächlich unmöglich. Ich werde erklären, was ich tun würde, wenn ich nicht die perfekte Person finden könnte, indem ich das Beispiel von Hochfrequenzstrahlung und Krebs bei Tieren nehme. Wenn jeder, der auf diesem Gebiet tätig ist, in Konflikt gerät, suche ich vielleicht jemanden, der Experte für HF-

Dosimetrie ist, obwohl er nichts über Krebs weiß, und dann suche ich jemanden, der sich mit Karzinogenese in Tiermodellen befasst, auch wenn er nichts darüber weiß Hochfrequenzstrahlung, und das dann möglicherweise mit einem Statistiker untermauern, der sich nicht unbedingt damit auskennt, aber Statistik ist Statistik.

[67]

Publikations- und Forschungsbias

2.54 Dr. David Black lenkte in seinem Beitrag die Aufmerksamkeit des Ausschusses auch auf das, was er als „Publikationsbias“ bezeichnete, wonach Zeitschriften es vorziehen könnten, einen Artikel zu veröffentlichen, in dem die Studie „neuartige“ Ergebnisse hervorgebracht hat, als einen, der „einfach gut akzeptierte Ergebnisse wiederholt“. Status Quo'. Eine ähnliche Voreingenommenheit wurde in Bezug auf Schwierigkeiten beim Einwerben von Finanzmitteln für Studien vorgeschlagen, die als „wahrscheinlich nur die Wiederholung wohlbekannter Tatsachen“ angesehen werden, und dass diese beiden Vorurteile bei der Durchführung einer Literaturrecherche berücksichtigt werden müssen. [68] Der Ausschuss nimmt auch die Kommentare von Dr. Stan Barnett, CSIRO, zur Kenntnis:

Eine der größten Schwierigkeiten, die wir in diesem speziellen Forschungsbereich haben, besteht darin, dass es in der Forschung im Allgemeinen alle möglichen Vorurteile gibt. Das ist gegeben. Sie müssen angemessene Kontrollen durchführen, um sicherzustellen, dass Sie diese Verzerrungen nicht zulassen – die experimentellen Verzerrungen, die Verzerrungen durch Beobachter und die Verzerrungen in dem von Ihnen verwendeten statistischen Analyseprogramm. All diese Dinge sind Vorurteile, mit denen Forscher vertraut sind und die wir verstehen ... aber bevor Sie überhaupt mit der Forschung beginnen, ist eine der größten Vorurteile, die es im Allgemeinen gibt, die Auswahlverzerrung. ... Auswahlverzerrung ist einfach, dass die Person, die das Geld hat ... die Ressourcen hat und daher die Möglichkeit hat, erstens die Art der Forschung auszuwählen, für die sie ihr Geld ausgeben möchte; zweitens die Einrichtung, in der sie es haben möchten ... und drittens sie können auswählen, wen sie für diese Forschung einsetzen möchten, sei es jemand, der über die notwendige Erfahrung auf dem Gebiet verfügt, oder jemand, der einen hohen Bekanntheitsgrad hat. Es kann andere Fragen als die grundlegende Wissenschaft geben, die die Auswahl der durchgeführten Forschung bestimmen. [69]

2.55 Auf Bedenken hinsichtlich der Schwierigkeiten bei der Beschaffung von Finanzmitteln für Replikationsstudien wird in Kapitel 3 eingegangen.



Biologische Effekte

2.56 Eine Reihe von Studien haben die Exposition gegenüber elektromagnetischer Strahlung mit einer Reihe von biologischen und gesundheitlichen Problemen in Verbindung gebracht, darunter: Bluthochdruck beim Menschen; schwere Depression der immunologischen und endokrinen Reaktionen von jungen Hühnern; Erhöhungen der Durchlässigkeit der Blut-Hirn-Schranke; Kalziumausfluss aus Gehirngewebe; Wirkungen auf das Dopamin-Opiat-System, von dem angenommen wird, dass es an Kopfschmerzen beteiligt ist; Einflüsse auf die epileptische Aktivität; und Erhöhungen der Sterblichkeit von Hühnerembryos. Studien haben auch Hinweise auf Chromosomenaberrationen und eine Zunahme von Doppel- und Einzelstrang-DNA-Brüchen sowie eine Zunahme der Förderung bestimmter Krebsarten bei genetisch prädisponierten Mäusen gefunden. [\[70\]](#)

2.57 Zu den biologischen Wirkungen, die speziell mit Hochfrequenzen in Verbindung gebracht wurden, gehören Veränderungen der Calciumionenmobilität im Gehirn von Katzen und Kaninchen sowie in isolierten Zellen und Geweben, Veränderungen der Proliferationsrate von Zellen, Veränderungen der Enzymaktivität und Auswirkungen auf Gene. [\[71\]](#)

Die Suche nach einem Mechanismus

2.58 Für die Art und Weise, wie hochfrequente Felder mit biologischen Systemen interagieren, wurden verschiedene Mechanismen vorgeschlagen, die im Allgemeinen die Induktion von Molekülbewegungen umfassen.

2.59 Professor Philip Jennings verwies auf ferrimagnetisches Material in menschlichem Gewebe mit möglichen Auswirkungen auf die Wechselwirkung zwischen elektromagnetischer Strahlung, insbesondere extrem niedrigen Frequenzen, und biologischen Systemen. [\[72\]](#)

2.60 Professor Litovitz sagte:

Es gibt diejenigen, die glauben, dass nur Wärme eine Wirkung hervorrufen kann, und es gibt diejenigen, die das Gegenteil glauben und deren Experimente darauf hindeuten, dass es nur eines Signals an eine Zelle bedarf, um die Zelle zu veranlassen, etwas zu tun. Die Zelle hat ihre eigene Energie; Sie liefern den Auslöser und die Zelle fährt fort, Enzyme und Proteine usw. zu produzieren. ... Schauen wir uns das Beispiel Garagentoröffner an ... Sie sind in Ihrem Auto und Sie drücken darauf und Ihr Garagentor öffnet sich. Die Frage ist: Können Sie glauben, dass dies die Energie zum Öffnen des Garagentors geliefert hat? War es das, was dem Motor

die Energie lieferte, um das Garagentor hochzuheben? Wir sagen nein. Wir sagen, dass dies ein Signal ist, das die Energie zum Motor eingeschaltet hat. Das ist die Ähnlichkeit, darum geht es bei athermischen Effekten:

Wir haben das Ziel des EMF im Detail untersucht und wissen jetzt, wie viele Millisekunden die Zelle braucht, um sagen zu können, dass dort ein Feld ist. ... Es ist in der Biologie bekannt, dass diese Informationen an einen Prozess namens Signaltransduktion auf der Oberfläche der Zelle oder der Rezeptoren gehen. Sie sagen etwas und senden ein Signal an den Kern, der verschiedene biochemische Prozesse durchläuft. Dies dauert Sekunden. [73]

... Wir arbeiten jetzt an einem möglichen Mechanismus, der die EM-Feld-Exposition mit gesundheitlichen Auswirkungen in Beziehung setzt. Wir stellen fest, dass EM-Felder die Spiegel von Schutzproteinen verändern. Es stellt sich heraus, dass die Hauptanstrengungen in meinem Labor heute darin bestehen, diese nicht-thermischen Effekte zum Schutz vor Schäden durch Herzinfarkte, zur Behandlung von Krebs und zur Behandlung von Entzündungen zu nutzen. Diese nicht-thermischen Wirkungen sind bemerkenswert nützlich und werden in den nächsten Jahren in der Therapie nützlich sein. Die Frage ist: Wann sind sie therapeutisch und wann können sie schädlich sein?

... Sie haben ein Protein, das funktioniert, Sie kommen mit einem elektromagnetischen Feld-Stressor herein, das Protein wird beschädigt und entfaltet, die Natur produziert schützende Proteine, geht hinein und faltet das Protein neu und repariert den Schaden. Dies ist eine der aufregendsten Entdeckungen der letzten 30 Jahre in der Medizin. Diese Schutzproteine, diese Stressproteine, werden von fast jedem pharmazeutischen Unternehmen im Land wegen ihres Potenzials untersucht, weil sie die grundlegenden Reparaturmechanismen sind ... und wir haben festgestellt, dass EM-Felder die Menge an Schutzproteinen verändern können, die Sie haben haben. Ich sage „wir“ – es gibt mindestens vier, und ich denke, es sind fünf Labore, die das Konzept repliziert haben, dass EM-Felder schützende Proteine beeinflussen können. ... [74]

Es gibt jetzt eine Theorie, dass diese Schutzproteine mit Alzheimer zusammenhängen und dass eine Verringerung der Schutzproteine eine höhere Alzheimer-Wahrscheinlichkeit bedeutet. Dies ist eine Theorie, die wir nicht getestet haben, aber es gibt Daten, die das Auftreten von Alzheimer mit der Exposition gegenüber elektromagnetischen Feldern in Zusammenhang zu bringen scheinen. ... Wir können nicht unbedingt sagen, dass es einen gesundheitlichen Effekt gibt, aber wir können sagen, dass Mechanismen für potenzielle gesundheitliche Auswirkungen existieren. [75]

2.61 Dr. Peter French stellte eine Verbindung zwischen Beweisen für die Rolle von Hitzeschockproteinen bei Krebs und Mobiltelefonen her:

Im Klartext geht es darum, dass von mehreren Forschern nachgewiesen wurde, dass eine Erhöhung der Menge an Hitzeschockproteinen in Zellen zu einem erhöhten Potenzial für die Entwicklung von Tumoren, einer erhöhten Stimulierung von Metastasen oder einer Ausbreitung von Krebs führt, der direkten Entwicklung von Krebs, de novo und die verminderte Wirksamkeit von Krebsmedikamenten. Jedes dieser Ergebnisse ist offensichtlich unerwünscht, aber es gibt in der Hitzeschockprotein- und medizinischen Forschungsliteratur Beweise für jede dieser Aussagen.

... wo stehen wir mit dem Handy-Krebs-Link? Dies ist eine Zusammenfassung dieses Teils meiner Präsentation. Ein Mobiltelefonbenutzer wird Energie von der Strahlung des Telefons erfahren, die in das Gehirn eindringt. Dies kann einige physiologische Wirkungen hervorrufen, wie von Krause et al. veröffentlicht wurde, aber vor allem kann es möglicherweise die Hitzeschockreaktion im Gehirn induzieren, die zum Einschalten von Hitzeschockproteinen führen kann. Für ein einzelnes Ereignis ist das in Ordnung, denn dann reagiert der Körper defensiv. Normalerweise dauert es vier bis acht Stunden, bis die Proteinmaschinerie funktioniert, nachdem die Proteinmaschinerie aktiviert wurde. Es dauert vier bis acht Stunden, bis die Proteine abgesondert sind, hergestellt werden und schließlich verschwinden, wenn sie nicht benötigt werden. Wenn Sie ständig ein Mobiltelefon verwenden, Sie können sich vorstellen, dass die Hitzeschockproteine chronisch induziert würden, ähnlich wie bei den beschriebenen Überexpressionsstudien. Die fortgesetzte regelmäßige Nutzung von Mobiltelefonen kann zu einer chronischen Expression von Hitzeschockproteinen führen, was – nach den dort genannten Befunden – zu vermehrter Metastasierung, Entstehung und Förderung von Krebs und Resistenz gegen Krebsmedikamente führen kann.

Ich sage nicht, dass Mobiltelefone Krebs verursachen. Ich sage, dass dies ein Weg ist – der auf solider, von Experten begutachteter internationaler Wissenschaft basiert – der einen Mechanismus bietet, durch den Mobilfunkstrahlung zu Krebs führen könnte. Da dies der Fall ist, würde ich behaupten, dass einige Maßnahmen erforderlich sind. Wenn dies eine Möglichkeit ist, dann ist eindeutig Forschung erforderlich, um festzustellen, ob tatsächlich Hitzeschockproteine in den Gehirnen von Mobiltelefonbenutzern induziert werden. Darüber hinaus müssen wir nicht 30 Jahre warten, bis sich dieses Endergebnis bestätigt. ...



... Der Link wurde von mir erstellt. Allerdings ist der Mechanismus, durch den Mikrowellen eine Proteinfaltung verursachen können, die zur Hitzeschockreaktion führt, noch nicht bestimmt worden, und es gibt einige Möglichkeiten. Die Pomerai's Gruppe sagt, dass es möglicherweise eine Resonanz des Mikrowellenfeldes mit dem Protein oder mit dem Wasser gibt. Wir haben ein Hypothesenpapier im *Journal of Theoretical Biology* veröffentlicht, und es befindet sich in der schriftlichen Einreichung, das diese beiden Möglichkeiten ebenfalls vorschlägt, um eine geringe Leistung als weiteren Stressor zur Aktivierung der Hitzeschockreaktion zuzuordnen. [76]

2.62 Außerordentlicher Professor Olle Johansson vom Karolinska Institutet in Schweden verwies bei der Erörterung der gesundheitlichen Auswirkungen von Bildschirmgeräten auf die Rolle von Mastzellen als möglichen Mechanismus:

Hier in Schweden entstanden die Probleme mit verschiedenen Arten von elektromagnetischen Geräten mit der Einführung des Radios in den zwanziger und dreißiger Jahren, aber es war viel offensichtlicher in den späten siebziger Jahren. Als die PC-Explosion kam, wurden alle Büros in computerbasierte Systeme umgewandelt und die Menschen saßen den ganzen Tag vor Bildschirmterminals unterschiedlicher Art. Ende der siebziger und Anfang der achtziger Jahre klagten immer mehr Menschen über verschiedene Symptome, insbesondere im Gesicht, an Hals, Armen und Händen, nachdem sie vor diesen Bildschirmgeräten gesessen hatten. Von Anfang an wurde nicht verstanden, was los war, aber man suchte im Arbeitsumfeld nach verschiedenen Erklärungen. Sehr bald, die Ideen konzentrierten sich auf die Strahlung der Bildschirme. Bezüglich der Symptome sind beispielsweise Hautprobleme, Brennen im Gesicht, Rötungen, trockene Haut, Hitze im Gesicht, Schwellungen, Kribbeln und sogar Blasen zu nennen. Auch war es mit Erschöpfungsgefühlen und Kopfschmerzen verbunden, Gedächtnisverluste wurden behauptet und so weiter. Natürlich haben wir als Wissenschaftler versucht, die Symptome zu verstehen.

... In den letzten Jahren lag der Fokus viel mehr auf verschiedenen Hochfrequenzgeräten, zu denen natürlich moderne Computerbildschirme gehören, aber auch Lichtröhren mit Hochfrequenz, verschiedene Arten von Telekommunikationssystemen, wie drahtlose DEC-Telefone, verschiedene Radios alarmbasierte Systeme und natürlich Mobiltelefone. Parallel dazu haben eine Reihe von Forschern – einige davon mit sehr interessanten Daten aus Australien – die Ergebnisse von Experimenten auf Zell- und Gewebeebene verschiedener Tiere und Menschen dokumentiert, die die Auswirkungen beispielsweise einer Exposition bei hoher Frequenz zeigen Signale von Mobiltelefonen. ...

... jetzt kommen immer mehr Studien heraus, die auf mögliche Mechanismen hinweisen, von der zellulären und molekularen Ebene bis hin zu makroskopischeren Ereignissen. Unsere Arbeitshypothese ist eigentlich sehr einfach. Betrachtet man beispielsweise die menschliche Haut, sowohl von Patienten, die diese Art von Gesundheitsproblemen geltend machen, als auch von normalen gesunden Freiwilligen, die vor Bildschirmterminals gesessen haben, sehen wir Veränderungen in verschiedenen Zelltypen. Zum Beispiel ist das in Mastzellen enthaltene Histamin identisch mit dem, was Sie sehen würden – und es wird auch in der Literatur berichtet – von anderen Strahlungsschadensquellen: zum Beispiel von Sonnenstrahlen, Röntgenstrahlen und Radioaktivität. Unsere sehr einfache und vielleicht naive Arbeitshypothese, dass diese Bestrahlungsschäden im Vergleich zu anderen energetischeren Bestrahlungsschäden eher langfristiger Natur sind.

Natürlich muss die Maschinerie der molekularen Zellbiochemie im Detail ausgearbeitet werden, und diese Arbeit geht natürlich weiter. Wie ich bereits sagte, haben Sie in Australien das Forschungsteam um Peter French und seine Mitarbeiter, die diese Mastzellen untersucht haben, die mit hochfrequenten Mobiltelefonsignalen bestrahlt wurden. Aus ihren Studien geht hervor, dass diese Zellen betroffen sind. Sie müssen sich dann vorstellen, was passieren würde, wenn Sie die gleiche Situation bei einem Menschen hätten. [77]

2.63 Dr. Cherry schlug einen anderen Mechanismus vor:

... Die frühen Studien zeigen, dass oszillierende Signale das Gehirn sehr stark stören und das EEG verändern können und die Kalziumionen verändern können, und diese verändern die Reaktionszeiten. Dies ist ein klassischer physikalischer Ansatz der resonanten Absorption. Wenn ein System schwingen kann und ein schwingendes Signal hereinkommt, kann es resonant absorbiert werden. Es ist das, was eine Antenne tut, es ist das, was ein Mobiltelefon tut, es ist das, was in der Telekommunikation verwendet wird, ... In vielen Labors wurde nachgewiesen, dass es tatsächlich vorkommt. [78]

2.64 Aber laut Dr. John Moulder muss, um eine biologische Veränderung hervorzurufen, „Hochfrequenzstrahlung genügend Energie abgeben, um eine biologische Struktur signifikant zu verändern“. [79]

2.65 In Bezug auf einige der aktuellen Hypothesen über mögliche biologische Wechselwirkungen erklärte Dr. Repacholi:

Es ist zu erwarten, dass diese durch HF-Felder induzierten Veränderungen, falls sie auftreten, eine Vielzahl von physiologischen Veränderungen in lebenden Zellen verursachen, die derzeit nur unzureichend verstanden werden. [80]

2.66 Während festgestellt wurde, dass thermische Effekte für positive Ergebnisse verantwortlich sein können, vertrat der Stewart-Bericht die Ansicht, dass Berichte über epigenetische Effekte ernst genommen und weitere Forschungen durchgeführt werden sollten. [81]

2.67 Der Ausschuss stellt fest, dass sich eine Reihe von Studien, die in den Einreichungen zitiert werden, um Beweise für biologische oder schädliche Auswirkungen auf die Gesundheit zu liefern, auf die Exposition bei extrem niedriger Frequenz (ELF) beziehen. Zu Bereichen mit Ähnlichkeiten zwischen den Wirkungen hochfrequenter Strahlung und extrem niedriger Frequenzen gehören Wirkungen auf den Kalziumausfluss, die ODC –Aktivität [82] und das mit dem Opioidsystem verbundene Verhalten. Das Expertengremium der Royal Society of Canada schlug vor, dass „viele der Bemühungen, die derzeit unternommen werden, um den mit ELF-Effekten verbundenen Mechanismus zu verstehen, dazu genutzt werden könnten, die Mechanismen zu untersuchen, durch die ELF-modulierte HF-Felder nicht-thermische Effekte hervorrufen“. [83]

2.68 Die Bedeutung der Bestimmung der biologischen Mechanismen, die für beobachtete Wirkungen verantwortlich sind, insbesondere in Bezug auf die Festlegung von Sicherheitsstandards, wurde vom CSIRO hervorgehoben:

... ist sich die Erforschung von Wechselwirkungsmechanismen im Allgemeinen in verschiedenen Expertengremien einig. Ohne zu verstehen, wie niederenergetische HF-Felder diese biologischen Wirkungen verursachen, ist es schwierig, Sicherheitsgrenzen festzulegen, insbesondere für nicht-thermische Werte. [84]

Wie wichtig ist es, zwischen Frequenzen zu unterscheiden?

2.69 Dr. Moulder plädierte für die Notwendigkeit, klar zwischen den Nachweisen für gesundheitsschädliche Wirkungen durch die Exposition gegenüber hochfrequenter Strahlung und extrem niedrigen Frequenzen (ELF) zu unterscheiden. Die Anwendbarkeit der ELF-Forschung auf Hochfrequenz-Exposition wurde von EMF South World Pty Ltd erwähnt:

... beobachtete Bioeffekte, die durch Mikrowellenstrahlung von Mobiltelefonen induziert werden [85], sind bemerkenswert ähnlich zu Bioeffekten, die durch EMF mit Netzfrequenz induziert werden. [86] Dies bedeutet, dass zwei Jahrzehnte epidemiologischer Daten zu elektromagnetischen Feldern im Hochspannungsnetz für die Debatte über mögliche gesundheitliche Auswirkungen von Mobilfunkstrahlung verwendet werden können, zu der es praktisch keine epidemiologischen Daten gibt. [87]

2.70 Dr. Moulder wies darauf hin, dass es nicht angebracht sei, die Ergebnisse der Exposition gegenüber Frequenzen aus verschiedenen Bereichen des elektromagnetischen Spektrums zu extrapolieren:

... die Biophysik der Interaktion ist völlig anders. Ich möchte nicht absolutistisch sein ... Aber im Allgemeinen, wenn Sie die biologischen Wirkungen von Hochfrequenzstrahlung verstehen wollen, verwenden Sie Hochfrequenzstrahlung. [\[88\]](#)

2.71 Dr. Moulder fügte später hinzu:

Im Allgemeinen ... sind die meisten Wirkungen von Hochfrequenzstrahlung, die wir kennen, nicht stark von der Frequenz abhängig ... Aber je größer der Sprung ist, den Sie machen, desto weniger sicher können Sie sein ... ob wir schließlich zu dem Schluss kommen, dass Hochfrequenzstrahlung war sicher genug für alle praktischen Zwecke, das sagt uns nicht, ob die Powerline-Frequenz sicher ist. ... Aber wenn Sie nachweisen würden, dass die für UKW und Fernsehen verwendeten Frequenzen gefährlich sind, dann würden Sie sich sicherlich Sorgen um die Mobilfunkfrequenz machen. Es würde es nicht beweisen, aber je enger Ihre Informationen in der Häufigkeit zusammenfallen, desto wahrscheinlicher ist es, dass sie relevant sind. [\[89\]](#)

2.72 Der Ausschuss nimmt jedoch die Ansichten von Professor Philip Jennings zur Kenntnis, der erklärte:

Die Erfahrungen unserer Gesellschaft mit ionisierender Strahlung sollten uns dazu bewegen, große Vorsicht walten zu lassen ... Der ursprüngliche Standardsatz zum Schutz vor ionisierender Strahlung ... hat sich als ziemlich ungeeignet erwiesen, und durch weitere Untersuchungen und Auswertungen wurde der öffentliche Grenzwert um fast reduziert Faktor tausend. Das könnte auch bei EMR passieren. Wir stecken noch in den Kinderschuhen der EMR-Forschung und sollten aus den Fehlern lernen, die wir bei ionisierender Strahlung gemacht haben, und ein Prinzip der umsichtigen Vermeidung oder ALARA einführen. [\[90\]](#)

2.73 Professor Litovitz argumentierte, dass:

Die charakteristische Reaktion der Zelle auf ein Mobiltelefon ist die gleiche wie die auf eine Stromleitung. Das war schön für uns, weil es bedeutete, dass alle Daten zu Powerline-Problemen in die Daten zu Handy- oder Handyproblemen übersetzt werden konnten. Das heißt, Sie könnten sie zusammenfügen, um zu versuchen zu verstehen, was vor sich geht. [\[91\]](#)



2.74 Viele der während dieser Untersuchung zitierten Studien beziehen sich auf eine Exposition bei extrem niedriger Frequenz (hauptsächlich 50/60 Hz), die über beobachtete Auswirkungen auf das Fortpflanzungssystem, Blutveränderungen, EKG [92], Herzfrequenz, Blutdruck und Körpertemperatur, Melatonin und Krebs. [93] Es wurden auch Studien zu den gesundheitlichen Auswirkungen der Exposition gegenüber Radargeräten durchgeführt, die bei Hochfrequenzen im Bereich von 300 MHz bis 15 GHz arbeiten.

2.75 Eingaben und Nachweise zu dieser Untersuchung beziehen sich auf biologische und gesundheitliche Auswirkungen im Zusammenhang mit Hochspannungsleitungen, Funk- und Fernsehtürmen und Videoanzeigeeinheiten (siehe unten); diese Untersuchung befasst sich jedoch mit elektromagnetischer Strahlung im Zusammenhang mit Telekommunikationstechnologien.

2.76 Dr. Neil Cherry berichtete in seiner Eingabe, dass:

Zehn epidemiologische Studien haben signifikante Fehlgeburten durch EMR-Exposition im gesamten Spektrum von ELF, SW bis RF/MW festgestellt. Die skandinavischen Physiotherapeutenstudien, Kallén et al. (1982) und Larsenet al. (1991) fanden auch signifikante Frühgeburten, angeborene Missbildungen, Totgeburten und plötzlichen Kindstod. Ouellet-Hellstrom und Stewart (1993) bestätigen den kausalen Zusammenhang mit einer hochsignifikanten Dosis-Wirkungs-Beziehung. [94]

2.77 Dr. Cherry sagte, es sei auch wichtig zu beachten, dass, wenn ein Effekt bei niederfrequenten Signalen, wie z. B. einem 50-Hz- oder 60-Hz-ELF-Signal oder den Schumann-Resonanz-ELF-Signalen, auftritt, dieser mit größerer Wahrscheinlichkeit und mit größerer Wahrscheinlichkeit schlimmer ist modulierte oder gepulste HF/MW:

Dies liegt daran, dass ein ELF-Signal eine sehr lange Wellenlänge hat und im Allgemeinen leicht durch den Körper geht. Sofern kein resonanter Oszillator vorhanden ist, wie z. B. bei den Schumann-Resonanzen, induziert er ziemlich kleine Felder im Körper. Andererseits haben die HF/MW-Signale Wellenlängen, die näher an den Abmessungen von Körpern und Körperteilen liegen, sie werden im menschlichen Körper durch den Lufteffekt stärker absorbiert. [95]

2.78 Der Ausschuss stellt fest, dass die Weltgesundheitsorganisation zwischen Rundfunk- und Fernsehsende- und Telekommunikationseinrichtungen unterscheidet. Während der Ausschuss seine Kommentare größtenteils auf Telekommunikationstechnologien beschränkt hat, ist der Ausschuss in Anerkennung

der in Bezug auf elektromagnetische Strahlung im Allgemeinen geäußerten Bedenken in seiner Überprüfung auf andere Frequenzbereiche und technologische Anwendungen abgeschweift.

Beobachtete biologische und gesundheitliche Auswirkungen von Hochfrequenzstrahlung

Bewegung von Substanzen durch Zellmembranen

2.79 Studien haben die Wirkung von Hochfrequenzstrahlung auf die Bewegung von Substanzen durch Zellmembranen untersucht. Die Rolle von Kalzium bei der Funktion des Gehirns und anderer Zellen hat die Erforschung der Kalziumbewegung im Gehirngewebe angeregt. Während einige Studien gezeigt haben, dass eine geringe HF-Exposition einen Anstieg des Kalziumausflusses aus dem Gehirngewebe verursacht, sind die Ergebnisse gemäß dem Stewart-Bericht widersprüchlich, und der Nachweis einer amplitudenmodulierten Reaktion bei extrem niedrigen Frequenzen scheint für Mobiltelefone nicht relevant zu sein Technologie, „bei der die Amplitudenmodulation innerhalb des kritischen Frequenzbandes sehr klein ist“. [96] Der Stewart-Bericht kam weiter zu dem Schluss, dass „[wenn] solche Wirkungen infolge der Exposition gegenüber Mobiltelefonen auftreten, ihre Auswirkungen auf die Zellfunktion unklar sind und kein offensichtliches Gesundheitsrisiko vorgeschlagen wurde. Dennoch sollte bei zukünftigen Entwicklungen in der Signalcodierung vorsorglich eine Amplitudenmodulation um 16 Hz möglichst vermieden werden. [97]

Spannende Neuronen

2.80 Der Stewart-Bericht fand Beweise dafür, dass die Exposition gegenüber hochfrequenten Feldern hoher Intensität, die ausreichen, um einen Temperaturanstieg im Gewebe zu bewirken, die Erregbarkeit von Neuronen verringern kann. Eine Exposition bei nicht-thermischen Niveaus scheint jedoch keine Wirkung zu haben. [98]

2.81 Es wurde auch berichtet, dass verschiedene Studien das Potenzial von Hochfrequenzstrahlung untersucht haben, die Genexpression zu beeinflussen, und zu widersprüchlichen Ergebnissen geführt haben. Während die gut publizierte Studie, die eine Verlängerung des Lebenszyklus von Nematoden zeigt, auf einen nicht-thermischen Effekt hindeuten könnte, heißt es in dem Bericht, dass es wenig Beweise dafür gibt, dass die Strahlung von Mobiltelefonen eine Stressreaktion in Säugetierzellen verursacht.



ODC-Aktivierung

2.82 Das Enzym Ornithindecaboxylase (ODC) spielt eine Rolle bei der Synthese von Polyaminen, die die DNA-Synthese, das Zellwachstum und die Zelldifferenzierung auslösen können. Die Aktivierung von ODC wurde mit der späten, „fördernden“ Phase der Krebsentstehung in Verbindung gebracht, die normalerweise (aber nicht immer) mit einer Erhöhung der Zellteilungsrate im betroffenen Gewebe korreliert. Auch hier sind die Ergebnisse von Studien, die die Auswirkungen von Hochfrequenzstrahlung auf die ODC-Aktivität untersucht haben, gemischt. Positive Befunde weisen nicht auf ein offensichtliches Dosis-Wirkungs-Muster hin oder offenbaren einen Mechanismus zur Erklärung der Veränderungen. Der Stewart-Bericht stellte fest, dass, obwohl alle karzinogenen Faktoren ODC stimulieren, nicht alle Stimuli, die die ODC-Aktivität erhöhen, Krebs fördern,[\[99\]](#)

2.83 Im Bericht der Royal Society of Canada heißt es:

... das Fehlen einer größeren [zell-]proliferativen Reaktion im Gewebe der Zelllinie nach ELF-Exposition bedeutet nicht notwendigerweise, dass ELF nicht in der Lage ist, als Tumorpromotor zu dienen, insbesondere wenn Änderungen in der ODC-Aktivität beteiligt sind Das ist es möglich, dass diese kleine Änderung der ODC-Aktivität, die durch ELF verursacht wird, nicht mit dem menschlichen Krebsrisiko zusammenhängt. [\[100\]](#)

2.84 Der Bericht legt nahe, dass weitere Forschung gerechtfertigt ist.

Reaktion des Hitzeschockproteins

2.85 Dr. Peter French wies darauf hin, dass in einer separaten Studie gezeigt wurde, dass die Hitzeschock-Proteinreaktion, die durch externe Stressoren wie Chemikalien, Schwermetalle, Medikamente und Hochfrequenzstrahlung aktiviert wird, in einem ursächlichen Zusammenhang mit der Krebsentstehung steht. Andere von Dr. French vorgelegte Forschungsergebnisse deuteten auf einen Zusammenhang zwischen HF-Exposition, Zellveränderungen und Gentransduktion hin.

Melatonin-Produktion

2.86 Einreichungen bezogen sich auf Studien, die gezeigt hatten, dass extrem niederfrequente (ELF) elektromagnetische Felder die Melatoninproduktion durch die Zirbeldrüse reduzieren und die Magnetfelder verhindern, dass Melatonin die Entwicklung von Brustkrebs hemmt. [\[101\]](#) Die zirkulierenden Spiegel dieses Hormons haben einen starken zirkadianen Rhythmus, wobei die Melatoninspiegel beim Menschen nachts ihren Höchststand erreichen. Melatonin beeinflusst das

Fortpflanzungssystem von Säugetieren sowie andere physiologische und biochemische Funktionen. [102] Während angenommen werden kann, dass ähnliche Wirkungen aus der Exposition gegenüber hochfrequenter Strahlung resultieren können, heißt es im Bericht der Royal Society of Canada, dass zusätzliche Forschung erforderlich ist, um die Auswirkungen von HF-Strahlung auf die Zirbeldrüsenfunktion, den zirkulierenden Melatoninspiegel und die Verwendung von Melatonin durch das Ziel zu testen Zellen und Gewebe. [103]

2.87 Dr. Cherry zitierte eine Studie aus der Schweiz zum Schwarzenbergturm:

... Sie nahmen Melatoninproben vor und nachdem der Turm dauerhaft abgeschaltet wurde, und sie fanden einen signifikanten Anstieg von Melatonin, nachdem der Turm abgeschaltet wurde. Sie fanden eine Dosis-Wirkungs-Erhöhung bei Schlafstörungen. Als der Turm experimentell abgeschaltet wurde, verbesserte sich die Schlafqualität und Melatonin stieg bei Tieren an. [104]

2.88 Der Stewart-Bericht kommentierte, dass ein Teil des Gehirns und der Drüse, die an der Melatoninproduktion beteiligt sind, beim Menschen weiter von der Kopfoberfläche entfernt sind als bei Tieren, und kam zu dem Schluss, dass:

... selbst wenn es eine Wirkung auf die Melatoninproduktion bei Tieren gäbe, die aus einer direkten Wechselwirkung von Feldern im Gehirn resultieren würde, wäre es viel weniger wahrscheinlich, dass es bei Menschen auftritt. [105]

2.89 In seiner Eingabe behauptet Dr. Cherry jedoch, dass EMR Melatonin reduziert und die Aktivität freier Radikale beim Menschen verstärkt und dass dies genotoxisch ist, die DNA und Chromosomen schädigt, die Onkogenexpression verstärkt und Zellen in neoplastische Zellen umwandelt und in exponierten Populationen Krebs verursacht.

Wir haben natürliche EMR-basierte Kommunikationssysteme in unseren Gehirnen, Herzen, Zellen und Körpern. Äußere natürliche und künstliche EMR interagieren resonant mit diesen Kommunikationssystemen, verändern den Hormonhaushalt und schädigen Organe und Zellen. Gehirn und Herz sind besonders empfindlich, weil sie primäre biologische Funktionen, die für Leben, Denken und Herzschlag lebenswichtig sind, mithilfe von EMR-Signalen, EEG und EKG vermitteln und regulieren. Wenn EMR das EEG stört, wird dies dem Körper durch Neurotransmitter und Neurohormone, einschließlich des Serotonin/Melatonin-Systems, mitgeteilt. EMR reduziert Melatonin. Melatonin ist lebenswichtig für die Gesundheit des Immunsystems, des Gehirns, des Herzens und jeder Zelle, da es das stärkste natürlich produzierte Antioxidans ist. Es ist ein starker Fänger freier Radikale, der

eine wichtige schützende Rolle spielt, um die DNA in jeder Zelle zu schützen. Reduziertes Melatonin verursacht Krebs, Fehlgeburten, Herzerkrankungen, neurologische Erkrankungen, virale und bakterielle Erkrankungen usw....[\[106\]](#)

2.90 In seiner Eingabe sagt Dr. Cherry:

Krebs ist ein chronisches Krankheitsproblem, das auf angehäuften genetischen Zellschäden zurückzuführen ist. Die Wartezeiten bei Kindern und Weichteilkrebs betragen nur wenige Jahre, bei den meisten Krebsarten dauert es 10 bis 40 Jahre, bis sie sich entwickeln. Die Krebsraten steigen mit dem Alter über 65 Jahren aufgrund der lebenslangen Akkumulation von Zellschäden und der drastischen Verringerung des Melatoninspiegels nach der Pubertät rapide an. [\[107\]](#)

Abbildung 1: Die Melatoninproduktion variiert mit dem Alter, Reiter & Robinson (1995)

Abbildung 1: Die Melatoninproduktion variiert mit dem Alter, Reiter & Robinson (1995) [\[108\]](#)

Dies zeigt, wie anfällig sehr kleine Kinder sind, da sie einen sehr niedrigen Melatoninspiegel und ein unentwickeltes Immunsystem haben. Es zeigt auch, wie reduziertes Melatonin ältere Menschen anfälliger und viel anfälliger für Krankheiten und Krebs macht. [\[109\]](#)

2.91 Dr. Cherry zitierte eine große epidemiologische Studie über Brustkrebs bei Frauen in 24 Bundesstaaten der USA, in der mehrere organische Lösungsmittel identifiziert wurden, darunter Organochlorverbindungen, die das Auftreten von Brustkrebs signifikant erhöhten und die zeigten, dass hochfrequente Felder genauso gefährlich seien wie giftige Chemikalien und ionisierende Strahlung . [\[110\]](#)

Tabelle 1: Brustkrebs durch berufliche Exposition, Cantor et al. (1995) [\[111\]](#)

Substanz	Wahrscheinlichkeit	95 % Konfidenzintervall
Tetrachlorkohlenstoff	1.13	1.1–1.2
Methylenchlorid	1.15	1.1–1.2

Styrol	1.18	1.1–1.3
Metalle und Oxide	1.13	1,0–1,3
Ionisierende Strahlung	1.14	0,9–1,4
Hochfrequente Felder	1.15	1.1–1.2

2.92 Dr. Cherry sagt, dass diese Beweise durch mehr als 10 andere Studien gestützt werden, die zeigen, dass EMR im gesamten Spektrum die Brustkrebsinzidenz erhöht, und 15 Studien, die eine Verringerung von Melatonin zeigen, darunter vier mit Dosis–Wirkungs–Beziehungen:

... Diese reichen aus, um einen kausalen Zusammenhang zwischen EMR und Brustkrebs zu klassifizieren, wobei die Melatoninreduktion [a] der biologische Mechanismus ist. [\[112\]](#)

2.93 Dr. Cherry zitierte auch Studien, die herausfanden, dass eine Melatoninreduktion eine Ursache für Fehlgeburten sein kann und dass Mikrowellen die Inzidenz von Fehlgeburten im ersten Trimenon in einer Dosis–Wirkungs–Weise signifikant erhöhen und dass sehr junge Babys empfindlich auf Schwankungen der natürlichen EMR bei reagieren extrem niedriger Pegel:

Eine der wichtigsten Einzelstudien betraf den plötzlichen Kindstod (Sudden Infant Death Syndrome) in Ontario, Kanada. O'Connor und Persinger (1997) untersuchten die GMA–Melatonin–Hypothese, indem sie untersuchten, ob ein Melatonin–bezogenes Syndrom (SIDS) mit GMA variierte. Sie fanden heraus, dass die SIDS–Inzidenz bei $GMA > 30 \text{ nT}$ und $GMA < 20 \text{ nT}$ signifikant zunahm – ein homöostatisches Ergebnis. Dies bestätigt, dass GMA bei gefährdeten Personen, Babys, Krankheit und Tod verursacht und die Melatonin–Homöostase betrifft. [\[113\]](#)

Blut–Hirn–Schranke

2.94 Eine Reihe von Studien hat das Potenzial von Hochfrequenzstrahlung untersucht, die Durchlässigkeit der Blut–Hirn–Schranke zu beeinflussen. [\[114\]](#) Während die meisten Studien negative Ergebnisse hatten, fand eine Studie eine erhöhte Blut–Hirn–Permeabilität für Albumin bei HF–bestrahlten Ratten. Während vorgeschlagen wurde, dass der Zusammenbruch der Blut–Hirn–Schranke nach

Mikrowellenstrahlung auf thermische Effekte zurückzuführen sein könnte, haben einige Forscher vorgeschlagen, dass die Störung unter „elektrischen Fenster“-Bedingungen auftreten kann, bei denen es eine Reihe von Leistungsintensitäten geben kann, bei denen die Barriere auftritt bleibt intakt. [115]

2.95 Der Stewart-Bericht kam zu dem Schluss, dass „[d]ie verfügbaren Beweise für eine Wirkung einer HF-Exposition auf die Blut-Hirn-Schranke inkonsistent und widersprüchlich sind. Neuere, gut durchgeführte Studien haben keine Auswirkungen gemeldet. [116] Im Gegensatz dazu stellte der Bericht der Royal Society of Canada fest, dass Wirkungen auf die Durchlässigkeit der Blut-Hirn-Schranke, den Kalziumausfluss und die ODC-Aktivität „bei Expositionen auftreten, von denen nicht angenommen wird, dass sie thermische Wirkungen hervorrufen, [und] es ist wahrscheinlich, dass diese Wirkungen sogar auftreten wenn sie auch bei höheren Expositionsniveaus auftreten, handelt es sich um nicht-thermische biologische Wirkungen“. [117]

DNS

2.96 Eine Reihe von Studien haben auch das Potenzial hochfrequenter Felder untersucht, DNA-Schäden zu verursachen, und einige haben keine Wirkungen bei nicht-thermischen Expositionsniveaus festgestellt. Während Hochfrequenzfelder nicht genügend Energie haben, um chemische Bindungen aufzubrechen oder direkt DNA-Strangbrüche zu verursachen, haben mehrere Studien eine Zunahme von Brüchen bei nicht-thermischen Expositionsniveaus und Chromosomenaberrationen gezeigt. Obwohl diese Studien nicht wiederholt wurden, werden sie durch die Tatsache „bestätigt“, dass sie ähnlich waren und in voneinander unabhängigen Labors durchgeführt wurden.

2,97 Laut Dr. Cherry:

Die erste identifizierte Studie, die zeigte, dass gepulste HF-Strahlung signifikante Chromosomenaberrationen verursacht, war Heller und Teixeira-Pinto (1959). Knoblauchwurzeln wurden bei 27 MHz, gepulst bei 80 bis 180 Hz, exponiert. für 5 min. Sie wurden 24 Stunden später untersucht. Sie kamen zu dem Schluss, dass dieses HF-Signal die durch ionisierende Strahlung und c-mitotische Substanzen erzeugte Chromosomenaberration nachahmte. Es wurde keine erhöhte Temperatur beobachtet. ... [118]

Garaj-Vrhovac et al. (1990) stellten die Unterschiede und Ähnlichkeiten zwischen der Mutagenität von Mikrowellen und VCM (Vinylchloridmonomer) fest. Sie untersuchten eine Gruppe von Arbeitern, die 10 bis 50 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ von Radar erzeugten Mikrowellen

ausgesetzt waren . Einige waren auch etwa 5 ppm VCM ausgesetzt, einem bekannten Karzinogen. Die Exposition gegenüber jeder dieser Substanzen (Mikrowellen und VCM) führte zu hochsignifikanten ($p < 0,01$ bis $p < 0,001$) Anstiegen von Chromatidenbrüchen, Chromosomenbrüchen, azentrischen und dizentrischen Brüchen in menschlichen Lymphozyten aus Blut, das exponierten Arbeitern entnommen wurde. Die Ergebnisse waren bei zwei Assays konsistent, einem Mikrokerntest und einem Chromosomenaberrationsassay.

Chromosomenaberrationen und Mikronuklei sind für jede Expositionsintensität signifikant höher als bei den Kontrollen ($p < 0,05$, $p < 0,001$, $p < 0,0001$).

2.98 Dr. Cherry machte das Komitee auch auf Studien aufmerksam, die an Mitarbeitern der US-Botschaft in Moskau durchgeführt wurden, die über ein Jahrzehnt chronisch dem Radar ausgesetzt waren und erhöhte Chromosomenschäden fanden:

... Ich habe mehr als 30 Studien gefunden, die Chromosomenschäden bei Menschen zeigen, die hochfrequenter Mikrowellenstrahlung ausgesetzt sind. Das ist weit mehr als wir für Benzin haben, das ein Karzinogen ist. [\[120\]](#)

2.99 Die Ergebnisse genotoxischer [\[121\]](#) Studien wurden im Stewart-Bericht als allgemein negativ bezeichnet. Dr. Cherry sagt, dass die von ihm in seinem Beitrag zitierten Studien sehr starke Beweise für genotoxische Wirkungen von HF/MW-Expositionen zeigen und stellt fest, dass bei beschädigten Chromosomen eine der primären Schutzmaßnahmen darin besteht, dass die natürlichen Killerzellen des Immunsystems die beschädigten Zellen eliminieren.

2.100 Der Ausschuss stellt fest, dass die allgemeine öffentliche ICNIRP-Richtlinie für Mikrowellen über 2 GHz 1 mW/cm^2 und für Arbeiter 5 mW/cm^2 beträgt . Dr. Cherry wies darauf hin, dass die Studie von Garaj-Vrhovac *et al.* (1991) über chinesische Hamsterzellen in einem isothermischen Expositionssystem zeigte, dass selbst bei Expositionen, die 100 Mal unter der öffentlichen Expositionsrichtlinie liegen, eine 60-minütige Exposition 28 Prozent der Zellen und 30 Minuten abtötet tötet 8 Prozent der Zellen.

2.101 Auch Garaj-Vrhovac (1999) fand bei 12 beruflich Mikrowellen-exponierten Arbeitern signifikant erhöhte Chromosomenschäden sowie Störungen in der Zellverteilung über die erste, zweite und dritte Mitoseteilung.

2.102 Dr. Stan Barnett kommentierte die erfolglosen Vorschläge des CSIRO für eine NHMRC-Finanzierung, die die Reaktion der Zellen auf Strahlung zu bestimmten Zeiten im Zellteilungszyklus untersuchen sollte:

... Einer der größten Fehler aller zellulären Studien ist, dass sie größtenteils entweder hochgradig transformierte Zelllinien verwenden, die auf fast alles sehr empfindlich sind, oder dass sie Zelllinien verwenden, die allgemeine Laborzellen sind, ziemlich robuste Zellen wie Lymphozyten. Niemand macht sich die Mühe, zu versuchen, die Zellen zu synchronisieren. In der Strahlenbiologie ist bekannt, dass Zellen zu bestimmten Zeiten im Zellteilungszyklus auf Strahlung reagieren. Unser Vorschlag war, ein ziemlich komplexes System zu verwenden, das es uns ermöglichen würde, das zu verwenden, was wir als strahlungsempfindliche Zelllinie kennen, und es so zu synchronisieren, dass wir es nur in G1 exponierten, wo wir – aufgrund von 30 Jahren Hintergrundarbeit – dies wissen bestimmte Zelle ist sehr empfindlich gegenüber Strahlung. Es hat einen Mangel an DNA-Reparaturenzymen, und wir wissen, dass[\[122\]](#)

2.103 Es trifft auch zu, dass Studien eine Zunahme der Anzahl von Zellen mit Mikronuklei gezeigt haben, deren Bildung als Ausdruck von DNA-Schäden angesehen wird, nachdem sie HF-Strahlung ausgesetzt waren. Trotzdem kam der Stewart-Bericht zu dem Schluss, dass die Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit unklar sind, da auch normales Gewebe eine hohe und variable Inzidenz von Mikronuklei aufweisen kann, was die Interpretation der Ergebnisse erschwert. [\[123\]](#)

2.104 Obwohl es zahlreiche Studien gibt, die eine Reihe biologischer Wirkungen zeigen, und obwohl weitere Forschung erforderlich ist, um die Notwendigkeit zu erfüllen, positive Ergebnisse zu replizieren und ihre Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit zu ermitteln, ist der Ausschussvorsitzende davon überzeugt, dass Anlass zur Sorge besteht .

Gesundheitliche Auswirkungen diskutiert

2.105 Schlafstörungen, chronische Müdigkeit, Beeinträchtigung des Immunsystems und Lernschwierigkeiten wurden auch bei Hochfrequenz-exponierten Wohnbevölkerungen beobachtet, und es wurde argumentiert, dass diese Wirkungen mit beobachteten biologischen Wirkungen, einschließlich Calciumionenveränderung und Melatoninreduktion, übereinstimmen. Verschiedene Symptome wie Kopfschmerzen, Schwindel, Unwohlsein, Hautbrennen, die offenbar stark mit „Wärmeempfindungen“ am und hinter dem Ohr, an das das Mobiltelefon gehalten wird, korrelieren, werden von Hocking (1998) beschrieben und später beobachtet in eine Umfrage unter über 10.000 Mobiltelefonbenutzern in Norwegen und Schweden. [\[124\]](#) Es gab auch Zeitungsberichte über mehr epileptische Anfälle in einer Schule, seit die Nutzung von Mobiltelefonen zugenommen hat. [\[125\]](#)

Krebs

2.106 Obwohl die Entwicklung und Förderung von Krebs in der allgemeinen Öffentlichkeit als echtes Gesundheitsrisiko im Zusammenhang mit Mobiltelefonen und anderen Telekommunikationstechnologien und in der Tat mit anderen künstlichen Quellen elektromagnetischer Emissionen gilt, wird dieser Zusammenhang von vielen als wissenschaftlich belegt angesehen weniger definitiv.

2.107 Ein Streitpunkt ist, ob Hochfrequenzstrahlung Krebs auslöst oder ob sie an der Krebsförderung beteiligt sein könnte. [126] Während allgemeine Einigkeit darüber besteht, dass die Energie in nichtionisierender Strahlung, die von Mobiltelefonen ausgestrahlt wird, wahrscheinlich keine chemischen Bindungen bricht und dadurch Veränderungen im Genom hervorruft, [127] teilte Dr. Cherry dem Ausschuss mit, dass es seiner Ansicht nach jetzt ausreicht Beweise dafür, dass EMR über Neurotransmitter und Neurohormone, einschließlich des Serotonin/Melatonin-Systems, mit Kommunikationssystemen in unseren Gehirnen, Herzen, Zellen und Körpern interagiert und diese stört.

2.108 Laut Dr. Cherry ist EMR sowohl durch die Reduzierung von Melatonin als auch durch die Verstärkung der Aktivität freier Radikale genotoxisch, schädigt die DNA und Chromosomen, verstärkt die Onkogenexpression und transformiert Zellen in neoplastische Zellen und verursacht Krebs in exponierten Populationen.

2.109 Im CSIRO-Bericht von 1994 heißt es:

Damit ein biologischer Effekt signifikant wird, muss der homöostatische Mechanismus des Körpers überwunden werden. Homöostatis nutzt zelluläre Kommunikation über Moleküle und Ionen, um die drei grundlegenden Funktionen von Zellen zu steuern: Proliferation, Differenzierung und Aktivierung. Die Krebsförderung beinhaltet die Störung der Zell-zu-Zell-Kommunikation. [128]

2.110 Es gibt mehr Übereinstimmung und signifikante Beweise dafür, nichtionisierende Strahlung als Krebsförderer zu unterstützen.

2.111 Dr. John Holt erklärte, dass Krebszellen dreimal so leitfähig für HF seien wie Nicht-Krebszellen, und dass nichtionisierende Strahlung Tumore empfindlicher gegenüber ionisierender Strahlung mache. [129]

2.112 In seinem Bericht von 1994 sagte CSIRO:

Da jedoch ein Promotor hohe Dosen erfordert, über lange Zeiträume andauern muss und reversibel ist, wurde argumentiert, dass die Risiken eines Promotors geringer sind als die Risiken eines Initiators. [130]

2.113 Die meisten veröffentlichten epidemiologischen Studien [131] konzentrierten sich auf die HF-Exposition, die nicht direkt mit Mobiltelefonen in Verbindung steht, und liefern hauptsächlich indirekte Hinweise auf die Hochfrequenz-Exposition von Berufs- oder Amateurfunkern, wobei die Expositionen „variierender in Dosis, Art des Signals und anatomische Lokalisierung als Aufnahmen von Mobiltelefonen. Diese Studien hatten unterschiedliche Ergebnisse. [132]

2.114 Professor Mark Elwood, Epidemiologe, schloss:

... insgesamt ... Ich sehe keine Konsistenz in den Beziehungen zwischen Krebs und Hochfrequenzen. Es gibt eine ganze Reihe von Studien, daher gibt es einige positive Ergebnisse, die einer weiteren Bewertung bedürfen. Die Studien sind durch fehlende Informationen zur Exposition, mangelnde Kontrolle anderer Faktoren und in einigen Studien durch Verzerrungen der Daten eingeschränkt. ... Sehr oft sind es die schwächeren Studien mit viel geringerer Anzahl und viel schwächeren Studiendesigns, die eher ungewöhnliche Ergebnisse zeigen, die daher überprüft werden müssen. Insgesamt lautet meine Schlussfolgerung also, dass es im Hinblick auf die aktuelle Forschung keine konsistenten Beweise für einen Zusammenhang zwischen Hochfrequenz-Exposition und Krebs beim Menschen gibt. [133]

2.115 Die in diesen Studien bereitgestellten Informationen werden von den meisten Übersichtsarbeiten als von begrenztem Wert angesehen, da inhärente Auswahlverzerrungen auftreten und Expositionsbedingungen berücksichtigt werden, die sich von denen unterscheiden, die bei der Nutzung von Mobiltelefonen auftreten.

2.116 Der Stewart-Bericht stellt fest, dass Studien zu Hirntumoren „inkonsistente Ergebnisse“ geliefert haben. [134] Der Bericht bezieht sich auch auf Studien zu anderen Krebsarten und kommt zu dem Schluss, dass „Daten zu anderen Krebsarten spärlicher sind, und obwohl einige auf erhöhte Risiken durch HF-Exposition hindeuten, sind ihre Einschränkungen so groß, dass diese Ergebnisse kein Grund dafür sein sollten Sorge'. [135] Mehrere Studien, die seit dem Stewart-Bericht veröffentlicht wurden, stützen diese Schlussfolgerung. [136]

2.117 Es wird davon ausgegangen, dass die kürzlich durchgeführte Beschäftigungsstudie über Motorola-Mitarbeiter einige der Mängel früherer Studien behoben hat. [137] Diese umfangreiche Studie mit 195.775 Motorola-Mitarbeitern zwischen 1976 und 1996 ergab, dass es bei den neun Prozent der Mitarbeiter, die einer mäßigen bis hohen Hochfrequenz-Exposition ausgesetzt waren, keinen Anstieg der Hirn- oder lymphatischen/hämatopoetischen [138] Krebsmortalität gab entweder die allgemeine Bevölkerung oder Mitarbeiter, die geringeren Mengen an HF-Strahlung ausgesetzt waren. [139]

2.118 Professor Elwood bemerkte in seiner Eingabe an den Ausschuss, dass die Vergleiche der Mitarbeitersterblichkeit mit der allgemeinen Bevölkerungssterblichkeit in dieser Studie von begrenztem Wert seien, dass die Analysen der Sterblichkeit zwischen Arbeitnehmern mit unterschiedlichen Expositionsniveaus jedoch aussagekräftiger seien. [140] Seine Analysen ergaben kein erhöhtes Risiko für Gehirnkrebs, alle lymphatischen und hämopoetischen Krebsarten, Leukämie, Non-Hodgkin-Lymphom und Hodgkin-Krankheit (obwohl angesichts der geringen Anzahl betroffener Personen ein leichter Anstieg oder Rückgang nicht ausgeschlossen werden konnte), noch für ein allgemein erhöhtes Sterblichkeitsrisiko.

2.119 Professor Elwood merkte an, dass ein wichtiges Ergebnis dieser Studie der fehlende Zusammenhang zwischen dem Grad der Exposition und der Inzidenz der untersuchten Krebsarten war und dass sie auch keinen Unterschied in den spezifischen Gesamtrisiken zwischen den untersuchten Männern und Frauen zeigte. [141] Er riet jedoch:

... selbst eine Studie dieser Größe kann ein leicht erhöhtes Risiko für bestimmte Krebsarten, die in relativ geringer Zahl auftreten, nicht sicher ausschließen, obwohl sie einen Anstieg der Gesamtsterblichkeit oder von Hauptursachen wie allen Krebsarten sicher ausschließen kann. [142]

2.120 Als Beweis für diesen Ausschuss wies Dr. Peter French, leitender wissenschaftlicher Leiter, Zentrum für Immunologie, St. Vincent's Hospital, Sydney, darauf hin, dass es keine „eindeutigen Beweise“ für einen Zusammenhang zwischen Mobilfunkstrahlung und Krebs gebe. Er fügte jedoch hinzu, dass, obwohl es offensichtlich unzureichende Beweise an der Oberfläche gab, es unter den unbegründeten Behauptungen, Befürchtungen, Anekdoten und unzähligen Fakten Hinweise gab, die auf einen Zusammenhang zwischen Krebs und Mobiltelefonemissionen hinwiesen. [143]

2.121 Professor Elwood kam andererseits zu dem Schluss, dass es auf der Grundlage einer Gesamtbewertung der bisherigen Forschung „keine konsistenten Beweise für Hochfrequenz-Expositionen und Krebs beim Menschen“ gebe.

... die besseren Studien ... sind diejenigen, die keinen Zusammenhang zeigen. Sehr oft sind es die schwächeren Studien mit viel geringerer Anzahl und viel schwächeren Studiendesigns, die dazu neigen, ungewöhnliche Ergebnisse zu zeigen, die daher überprüft werden müssen. Insgesamt lautet meine Schlussfolgerung also, dass es im Hinblick auf die aktuelle Forschung keine konsistenten Beweise für einen Zusammenhang zwischen Hochfrequenz-Exposition und Krebs beim Menschen gibt. [144]

2.122 Der Strahlenonkologe Dr. John Moulder kam in seiner Eingabe an den Ausschuss zu dem Schluss, dass:

... die epidemiologischen Beweise für einen kausalen Zusammenhang zwischen Krebs und der Exposition gegenüber hochfrequenter Strahlung schwach bis nicht vorhanden sind. [\[145\]](#)

... Tierkarzinogenese-Studien, die bisher durchgeführt wurden, liefern keine wiederholten Beweise dafür, dass die Exposition von Tieren gegenüber hochfrequenter Strahlung mit nicht-thermischen Intensitäten Krebs verursacht oder fördert. [\[146\]](#)

...[o]llgemein liefert die Exposition von Zellen gegenüber hochfrequenter Strahlung mit einer Intensität, die die Zelltemperatur nicht signifikant erhöht, keinen konsistenten Beweis für eine genotoxische oder epigenetische Aktivität. [\[147\]](#)

2.123 Die Interpretation der wissenschaftlichen Literatur durch einige Expertengremien, einschließlich der ICNIRP, bei der Ausarbeitung ihrer Leitlinien zum Expositionsschutz wurde kritisiert. [\[148\]](#) Dr. Cherry erklärte:

Sie entscheiden, dass es keine Beweise für Genotoxizität gibt, aber sie zitieren keine veröffentlichten Studien, die zeigen, dass HF-Mikrowellen Chromosomen schädigen – und das ist der klassische Test auf Genotoxizität ... Zweitens, als ich mir zwei ihrer Studien ansah auf Krebs sagten sie, dass zwei kürzlich durchgeführte Studien keine signifikanten Auswirkungen zeigten. Ich habe diese Studien und sie zeigen signifikante Wirkungen. [\[149\]](#)

2.124 Dr. Barnett teilte mit, dass das CSIRO beim NHMRC zwei Projekte eingereicht hatte, die beide in die engere Wahl kamen, aber erfolglos blieben und sich auf die potenziellen Auswirkungen von Hochfrequenzstrahlung auf die DNA und die Krebsproduktion bezogen:

Das eine war ein Tiersystem, bei dem wir versuchten, einen meiner Meinung nach sehr wichtigen Forschungsbefund zu wiederholen, der weitgehend ignoriert wurde und schließlich 1992 von Chou und anderen veröffentlicht wurde. Diese Arbeit wurde tatsächlich auf der Brooks Air Force Base in San Antonio durchgeführt. Diese Studie befasste sich einfach damit, Ratten ihr ganzes Leben lang einer Strahlung von 2450 Megahertz auszusetzen.

Als die Daten auf Tumorentwicklung bei den exponierten im Vergleich zu den kontrollierten Tieren analysiert wurden, stellte sich heraus, dass Sie je nach Art der Datenanalyse entweder ein negatives oder ein positives Ergebnis erhielten. Die Studie war weitgehend als negatives Ergebnis bezeichnet worden. Es war nur negativ, wenn

Sie jede Krebsart getrennt und dann die Unterschiede in den Zahlen für jede Krebsart betrachtet haben. Da sie nur ein paar hundert Tiere verwendeten, waren die verglichenen Zahlen bei der Aufschlüsselung in all die verschiedenen Krebsarten natürlich extrem klein, sodass die statistische Aussagekraft ziemlich gering wäre. Als sie die Inzidenz von primären Malignomen zwischen den beiden Gruppen verglichen, gab es einen vierfachen Anstieg in der exponierten Gruppe. [150]

2.125 Einige Zeugen dieser Untersuchung verwiesen auf anekdotische Beweise von Menschen, die „im Nachhinein und auf Aufforderung“ behaupteten, an einer Reihe von Krebsarten zu leiden, die auf eine chronische Exposition gegenüber elektromagnetischer Strahlung zurückzuführen seien. [151] Während behauptet wurde, dass die Beteiligung elektromagnetischer Emissionen an der Vermehrung von Krebszellen und möglicherweise sogar als Ursache von Krebs „außer Zweifel“ steht, [152] wurde diese Ansicht nicht durch kürzlich veröffentlichte Übersichten gestützt .

2.126 Die Ergebnisse einer Fall-Kontroll-Studie, die zwischen 1994 und 1998 an fünf akademischen medizinischen Zentren in den Vereinigten Staaten unter Verwendung eines strukturierten Fragebogens durchgeführt wurde, wurden von Muscat *et al.* im Jahr 2000 veröffentlicht. [153] Es waren 469 Männer und Frauen im Alter zwischen 18 und 80 Jahren mit primärem Hirntumor, mit 422 Kontrollen. Die aus den Interviews erhaltenen Details umfassten die Anzahl der Nutzungsjahre, Nutzungsminuten/-stunden pro Monat, Jahr der ersten Nutzung, Telefonhersteller, gemeldete durchschnittliche monatliche Rechnung, demografische Daten, Rauchergewohnheiten, Alkoholkonsum, Exposition gegenüber Hochfrequenzfeldern, Beruf und medizinische Vorgeschichte. Die Ernährung der Teilnehmer wurde nicht bewertet.

2.127 Die Forscher kamen zu dem Schluss, dass die Studie „bei kurzzeitiger Exposition gegenüber Mobiltelefonen, die mit (hauptsächlich) analogen Signalen betrieben werden, keine Wirkung zeigt“ und empfahlen, dass weitere Untersuchungen durchgeführt werden, um längere Induktionsperioden, insbesondere bei langsam wachsenden Tumoren, zu berücksichtigen die Unterschiede zwischen analogen und digitalen Mobiltelefonen. [154]

2.128 Es wurde kein Zusammenhang zwischen der Dauer der Mobiltelefonnutzung und dem Auftreten von Hirntumoren beobachtet. In den untersuchten Fällen traten Hirntumoren häufiger auf der Seite des Kopfes auf, an der das Telefon gehalten wurde, bei Patienten mit Temporallappenkrebs traten die Tumoren jedoch häufiger auf der gegenüberliegenden Seite auf, an der das Telefon normalerweise gehalten wurde gehaltenen. Dies steht im Gegensatz zu einer schwedischen Studie, die einen Zusammenhang zwischen der Seite des Kopfes, auf der ein Hirntumor auftrat, und

der Seite der Telefonnutzung fand, obwohl diese Studie auch keinen allgemeinen Zusammenhang zwischen der Nutzung von Mobiltelefonen und dem Risiko von Hirntumoren fand. [\[155\]](#)

2.129 Das Komitee erhielt eine vertrauliche Eingabe von einer Person, die an einer Wucherung in ihrem Schädel litt. Das Wachstum war neben der Position der Mobilfunkantenne. Diese Person war ein intensiver Nutzer sowohl von analogen als auch von digitalen Mobiltelefonen und glaubt, dass die übermäßige Mikrowellenstrahlung, die aus der extrem intensiven Nutzung von Mobiltelefonen resultiert, höchstwahrscheinlich die Fehlbildung verursacht hat. [\[156\]](#)

2.130 Dr. Bruce Hocking führte eine Umfrage unter 40 Personen durch, um die Arten von Symptomen zu kategorisieren, die von Benutzern von Mobiltelefonen gezeigt wurden. Die Symptome betrafen hauptsächlich den Kopf und bei einigen wenigen die Taille. Zu diesen Symptomen gehörten dumpfe Schmerzen, eine unangenehme Wärme oder Erwärmung sowie Schmerzen, Pochen, stechender Schmerz und Druck. Alle Befragten konnten die Empfindungen von gewöhnlichen Kopfschmerzen unterscheiden. Die meisten Befragten spürten das Gefühl weniger als fünf Minuten nach Beginn des Mobiltelefonanrufs, aber bei anderen baute sich das Gefühl im Laufe des Tages auf. Bei einigen hielt das Gefühl weniger als eine Stunde nach Beendigung der Anrufe an, bei anderen dauerte es bis zur Schlafenszeit, und fünf Befragte spürten es am nächsten Tag. [\[157\]](#) Darüber hinaus war Dr. Hocking Co-Autor eines Artikels [\[158\]](#) auf einer detaillierten Studie einer Person, die dauerhafte Auswirkungen auf die Seite seines Kopfes hatte, wo er sein GSM-Mobiltelefon benutzte. Er hatte über ein Jahr lang anhaltende unangenehme Gefühle und wurde von Neurologen umfassend untersucht, um herauszufinden, ob er Gehirntumore oder eine andere seltsame Art von neurologischen Erkrankungen hatte, die diese Probleme verursacht haben könnten, und es war nichts gefunden worden. Dr. Hocking teilte dem Ausschuss mit:

Dies ist das erste Mal, dass mir bekannt ist, dass es einen klaren Nachweis für eine gesundheitliche Wirkung beim Menschen gegeben hat, die einem Mobiltelefon zuzuschreiben ist. Ich stimme zu, dass es nur ein Fall ist, und bevor Sie zu aufgeregt werden, möchten Sie mehr sehen. Nichtsdestotrotz denke ich, dass es eine wichtige Warnung ist, wenn Sie es im Zusammenhang mit den vorherigen 40 Fällen sehen, die ich gemeldet habe und die ähnliche Arten von Symptomen zeigten, dass es eine beträchtliche Wahrscheinlichkeit gibt, dass Mobiltelefone mit den niedrigen Hochfrequenzpegeln, die sie verwenden, betrieben werden an, verursachen Störungen der neuralen Funktion.



Es ist auch ein deutlicher Beweis für eine athermische Wirkung. Angesichts der Tatsache, dass Mobiltelefone mit geringer Intensität arbeiten – uns wird von der Regierung, der WHO und der Industrie gesagt, dass Mobiltelefone innerhalb der Sicherheitsstandards gut funktionieren –, müssen wir, um diese Art von Effekt zu erzielen, Effekte außerhalb auf niedrigem Niveau haben. [\[159\]](#)

2.131 Seit 1994 führen Forscher des National Cancer Institute (NCI) in den Vereinigten Staaten eine Gehirntumorstudie bei Erwachsenen durch, die die Untersuchung einer Reihe möglicher Risikofaktoren umfasst, darunter: Arbeitsplatzexposition gegenüber chemischen Stoffen und elektromagnetischen Feldern; Ernährungsfaktoren; Familiengeschichte von Tumoren; Genetische Faktoren; Heimgebrauch ausgewählter Geräte; Fortpflanzungsgeschichte und hormonelle Belastungen; Viren; und medizinische und zahnärztliche Exposition gegenüber ionisierender Strahlung. Mobiltelefone wurden als weiterer potenzieller Risikofaktor in das Forschungsprogramm aufgenommen, um auf die öffentliche Besorgnis über mögliche Verbindungen zwischen Mobiltelefonen und Hirntumoren zu reagieren.

2.132 Die Ergebnisse der NCI-Forschung zu Mobiltelefonen und Hirntumoren wurden Anfang 2001 veröffentlicht. Die Fall-Kontroll-Studie zum Zusammenhang zwischen Mobiltelefonnutzung und Hirntumoren wurde zwischen 1994 und 1998 in drei Krankenhäusern in den Vereinigten Staaten durchgeführt. Die Studie identifizierte 782 Patienten in diesen Krankenhäusern, die Gliom, Meningiom oder Akustikusneurinom hatten; aus denselben Krankenhäusern wurden 799 Patienten mit nicht-malignen Erkrankungen als Kontrollgruppe verwendet.

2.133 Die Studie fand keinen Hinweis darauf, dass das Risiko für Gliom, Meningiom, Akustikusneurinom oder alle Arten von Tumoren zusammen bei Menschen höher war, die Mobiltelefone mindestens eine Stunde am Tag oder regelmäßig fünf oder mehr Jahre lang benutzten. Die Forscher kamen zu dem Schluss, dass die Ergebnisse die Hypothese nicht stützen, dass die Nutzung von Mobiltelefonen Hirntumoren verursacht, stellten jedoch fest, dass die Ergebnisse „nicht ausreichen, um die Risiken bei langfristigen, intensiven Benutzern und für möglicherweise lange Induktionsphasen zu bewerten“. [\[160\]](#)

2.134 Der Ausschuss erkennt die Schwierigkeit der Prüfung einer Langzeitexposition an und stellt fest, dass die Ergebnisse dieser Studie aus folgenden Gründen mit Vorsicht interpretiert werden sollten:

- Die weit verbreitete Nutzung von Mobiltelefonen ist erst ein neues Phänomen, da nur wenige Menschen in den Vereinigten Staaten vor den 1990er Jahren Mobiltelefone benutzt haben. Nur wenige Studienteilnehmer nutzten ein



Mobiltelefon länger als fünf Jahre. Folglich hätte die Studie das Risiko von Hirntumoren nach einer langen Latenzzeit nicht erkennen können;

- man stützte sich eher auf Interviews und die Fähigkeit der Teilnehmer, sich genau an die Nutzung von Mobiltelefonen zu erinnern, als auf objektive Expositionsmessungen;
- die Studie wurde entwickelt, um das Risiko aller Arten von Gliom zu bewerten, und die Stichprobe war zu klein, um ein erhöhtes Risiko für Gliom-Subtypen zu erkennen; und
- Andere Faktoren als die Nutzungsdauer beeinflussten das Ausmaß der Exposition des Gehirns und des Nervensystems im Kopf durch Hochfrequenzstrahlung, einschließlich der Entfernung von der Basisstation, der lokalen Topographie und Vegetation, ob das Telefon im Innen- oder Außenbereich verwendet wird, dem Design des Telefons, und die Position des Telefons und der Antenne in Bezug auf den Kopf. [\[161\]](#)

2.135 In Anbetracht dieser Einschränkungen wies das NCI darauf hin, dass „es verfrüht wäre zu schlussfolgern, dass die Verwendung von tragbaren Mobiltelefonen keine Tumore des Gehirns und des Nervensystems verursacht“. [\[162\]](#) In Anbetracht der Tatsache, dass während des Untersuchungszeitraums überwiegend analoge Telefone verwendet wurden, im Gegensatz zu den letzten Jahren, als Telefone zunehmend auf digitaler Technologie basierten, vertritt das NCI dennoch die Ansicht, dass „es derzeit keine Hinweise darauf gibt, dass sich das Krebsrisiko unterscheiden würde für die beiden Arten von Telefonen“. [\[163\]](#)

2.136 Die Ergebnisse einer einzigartigen dänischen Studie über den Zusammenhang zwischen Mobiltelefonen und Krebs wurden ebenfalls Anfang Februar 2001 im *Journal of the National Cancer Institute* veröffentlicht. [\[164\]](#)

2.137 Ein Forschungsteam unter der Leitung von Dr. Christoffer Johansen führte eine retrospektive Kohortenstudie durch [\[165\]](#) der Krebsinzidenz bei 420.095 dänischen Benutzern von Mobiltelefonen zwischen 1982 und 1995 unter Verwendung von Telefonabonnementslisten von zwei dänischen Mobiltelefonbetreibern und dem dänischen Krebsregister. Das Team beobachtete keinen signifikanten Unterschied zwischen der erwarteten und der beobachteten Inzidenz von Krebserkrankungen des Gehirns, des Nervensystems oder der Speicheldrüse oder von Leukämie. Die Risiken für diese Krebsarten variierten nicht je nach Nutzungsdauer des Mobiltelefons, Zeit seit dem ersten Abonnement, Alter beim ersten Abonnement oder Art des verwendeten Mobiltelefons (analog oder digital). Die Studie kam zu dem Schluss, dass die Ergebnisse die Hypothese nicht stützen, dass es einen Zusammenhang zwischen der Nutzung von Mobiltelefonen und Tumoren des Gehirns, der Speicheldrüse, Leukämie oder anderen Krebsarten gibt. [\[166\]](#)

2.138 Von Dr. Johansen wird berichtet, dass „[i]f angenommen wird, dass die Tumorpromotion in der Nähe der Expositionsstelle auftritt, dieser Befund zusätzliche Beweise gegen einen Zusammenhang zwischen der Nutzung von Mobiltelefonen und Hirntumoren liefert“. Dr. Johansen wies jedoch darauf hin, dass die Studienergebnisse einen Zusammenhang zwischen Mobiltelefonen und anderen Gesundheitsrisiken wie Klingelgeräuschen im Kopf, Migräne, Kopfschmerzen, anderen Symptomen der Erkrankungen des zentralen Nervensystems, Parkinson und Alzheimer nicht ausschließen, verschiedene Arten von Demenz und Hautkrankheiten. [\[167\]](#)

2.139 In seiner Antwort auf den Bericht erklärte der Australier Dr. Bruce Armstrong, der eine epidemiologische Fall-Kontroll-Studie über die Beziehung zwischen der Exposition gegenüber hochfrequenter Strahlung und Gehirn- und anderen Tumoren bei Erwachsenen durchführt (siehe *australische Forschung* unten), dass dies zwar „beruhigend“ sei Studie“ habe sie „keine endgültige Zusicherung für das Fehlen einer Gefahr“ gegeben. Ein Manko der Studie war, dass nur ein kleiner Prozentsatz der Abonnenten von Mobilfondiensten ihre Telefone seit mehr als sieben Jahren benutzte und dies „Fragen aufwarf, welche Zusammenhänge zwischen Krebs und langjährigen Mobiltelefonnutzern bestehen“. [\[168\]](#)

2.140 Der Ausschussvorsitzende ist der Ansicht, dass genügend Zweifel am Zusammenhang zwischen Hochfrequenz und Krebs bestehen, um weitere Forschungen zu rechtfertigen, bevor die Öffentlichkeit sicher sein kann, dass alle Risiken durch die aktuellen Expositionsnormen angemessen geschützt sind. Eine Diskussion der Wirksamkeit aktueller Standards wird in Kapitel 4 diskutiert.

Andere Effekte

2.141 Obwohl Krebs ein vorherrschendes Problem darstellt, ist er nur eine der gesundheitlichen Auswirkungen, die der Hochfrequenz-Exposition zugeschrieben werden. Elektromagnetische Emissionen wurden auch mit vielen schwächenden und/oder schweren Gesundheitszuständen in Verbindung gebracht, die häufig mit dem Immunsystem zusammenhängen, darunter Allergien, wiederholte grippeähnliche Episoden und Autoimmunerkrankungen. [\[169\]](#) Es gibt auch Hinweise auf eine genetische Veranlagung und altersbedingte Faktoren, die die Empfindlichkeit gegenüber potenziellen Auswirkungen von HF-Strahlung beeinflussen können. [\[170\]](#)

2.142 Während es Berichte über Auswirkungen auf das Herz-Kreislauf-System durch die Exposition gegenüber elektromagnetischer Strahlung gab, kam der Stewart-Bericht zu dem Schluss, dass „auf der Grundlage veröffentlichter Beweise kein Grund

zur Besorgnis über die Auswirkungen der Mobiltelefonnutzung auf Herz und Kreislauf besteht'. Personen, die einer chronischen Exposition gegenüber elektromagnetischer Energie ausgesetzt waren, haben auch über Herzinfarkte und Bluthochdruck berichtet. [171] Die Stewart Group sagte jedoch, dass es zwar unwahrscheinlich ist, dass die normale Verwendung eines Mobiltelefons gegen den Kopf eine direkte Wirkung auf das menschliche Herz hat, aber Einflüsse auf Herz-Kreislauf-Zentren im Hirnstamm und auf die Glomus carotis, ein Gewebekörper, an dem beteiligt ist Regulierung des Herzschlags, waren eher denkbar, und weitere experimentelle Arbeiten an menschlichen Freiwilligen waren gerechtfertigt. Es wurde gesagt, dass die beobachteten Wirkungen auf thermische Wirkungen durch akute Expositionen gegenüber hochfrequenter Strahlung zurückzuführen seien. [172]

2.143 Trotz der Besorgnis über die möglichen Auswirkungen der Mobiltelefonnutzung auf kognitive Funktionen wie Gedächtnis, Aufmerksamkeit und Konzentration haben sich relativ wenige Laborstudien mit diesem Thema bei Menschen befasst, und von denen, die dies getan haben, haben alle die Auswirkungen einer akuten und nicht einer chronischen Exposition untersucht. Während die Exposition gegenüber hochfrequenter Strahlung bei Niveaus, die eine Erhöhung der Kerntemperatur von 1 ° C verursachen, zu Leistungsänderungen von Primaten bei gut erlernten Aufgaben oder anderen einfachen Verhaltensweisen führt, auf denen die aktuellen Standards basieren, heißt es im Stewart-Bericht, dass die Ergebnisse nicht thermisch sind Ebenen sind inkonsistent und weitere Forschung empfohlen. [173] Die meisten Studien, die die Belastung durch geringe HF-Strahlung untersuchten, konzentrierten sich eher auf physiologische Messungen der Gehirnfunktion, wie z. B. das Elektroenzephalogramm (EEG), als auf Indizes der kognitiven Leistungsfähigkeit *an sich*. Der Stewart-Bericht stellte fest, dass die funktionelle Bedeutung verschiedener Komponenten des normalen Wach-EEG kaum verstanden wird, was es schwierig macht, Ergebnisse zu interpretieren, die einen Einfluss von Hochfrequenzsignalen auf das EEG zeigen.

2.144 Dies sei weniger besorgniserregend in Bezug auf EEG-Muster im Zusammenhang mit dem Schlaf, da diese „gut charakterisiert und routinemäßig als Indizes für die verschiedenen Schlafstadien verwendet werden, zwischen denen sich ein normalerweise gesunder Mensch während der Nacht bewegt“. Es wurde eine Reihe von schlafbezogenen Störungen beobachtet, darunter veränderte Schlafmuster, zirkadiane Rhythmen und Reaktionszeiten, die durch natürlich vorkommende elektromagnetische Strahlung und kurzweilige Funkbelastung verursacht wurden. [174] Diese Effekte wurden jedoch bei niedrigeren Frequenzen beobachtet als denen, die für Mobiltelefonübertragungen verwendet werden. Darüber hinaus heißt es im Stewart-Bericht, dass die Ergebnisse der Arbeit am Neurotransmittersystem, das an der Regulierung von Emotionen, Gedächtnis und Schlaf beteiligt ist,

temperaturbezogene Auswirkungen zu zeigen scheinen. Um zu bestimmen, inwieweit die Ergebnisse dieser Studien über das elektromagnetische Spektrum extrapoliert werden können, müssen diese Studien unter Verwendung von Radiofrequenzen wiederholt werden. Der Stewart-Bericht kam zu dem Schluss, dass in beiden Bereichen weitere Forschungen durchgeführt werden sollten. [175]

Alzheimer-Erkrankung

2.145 Es wurde auf eine Studie verwiesen, die die Exposition bei elektromagnetischen Feldern mit einem Anstieg der Inzidenz der Alzheimer-Krankheit (AD) in Verbindung brachte, die, so die Hypothese, auf eine Kettenreaktion zellulärer Wirkungen zurückzuführen ist, die mit einer Störung der zellulären Calciumionen-Homöostase beginnt. [176] In ihrem Bericht erkannte die Royal Society of Canada diese und eine andere verwandte Hypothese an, stellte jedoch fest, dass Studien, die darauf abzielten, diese Behauptungen zu testen, eine Exposition gegenüber extrem niederfrequenten Feldern (Stromleitungen) anstelle von Hochfrequenzstrahlung verwendet hatten. Zudem schränkten methodische Mängel die Interpretation der Ergebnisse ein. Der Bericht kam zu dem Schluss, dass „es keine überzeugenden, reproduzierbaren Daten gibt, die auf eine Beziehung zwischen AD und [Mikrowellen]-Exposition hindeuten“. [177]

Das Immunsystem

2.146 Während angedeutet wurde, dass die Evidenz darauf hindeutet, dass eine Zunahme von Krankheiten im Zusammenhang mit dem Immunsystem die Langzeitwirkung der Hochfrequenzstrahlung durch die Nutzung von Mobiltelefonen sein könnte [178], waren andere Übersichten vorsichtiger und weisen auf die mehrdeutige Natur von hin Ergebnisse in diesem Forschungsgebiet. Der Bericht der Europäischen Kommission stellte fest, dass das Immunsystem durch Selbstregulierung ein gewisses Maß an Anpassungsfähigkeit und Redundanz aufweist. [179] Es wurde festgestellt, dass thermische Effekte, die Reaktionen im Immunsystem hervorrufen, vorübergehend sind, wobei die Werte mit dem Ende der Hochfrequenz-Exposition auf den Normalwert zurückkehren. Der Stewart-Bericht kam zu dem Schluss, dass es angesichts der widersprüchlichen Ergebnisse aus Studien, bei denen eine Exposition gegenüber hochfrequenter Strahlung auf niedrigem Niveau verwendet wurde, schwierig sei, der Exposition irgendwelche Wirkungen zuzuschreiben. [180]

Die Augen



2.147 Der Stewart-Bericht verwies auch auf verschiedene Studien, die die Auswirkungen von hochintensiven gepulsten HF-Feldern auf das Auge untersucht hatten. Unter Hinweis darauf, dass diese Expositionswerte weit über der spezifischen Absorption lagen, die durch die Verwendung aktueller Mobiltelefone auftreten könnte, warnte sie davor, dass mit gepulsten Hochfrequenzfeldern mit hoher Spitzenleistung möglicherweise nachteilige Auswirkungen auf die Gesundheit des Auges verbunden sein könnten. [\[181\]](#)

Fortpflanzungsprobleme

2.148 Einige Arzneimittel und Umweltgefahren haben bekanntermaßen schädliche Auswirkungen auf einen sich entwickelnden Embryo bei Expositionsniveaus, die für das erwachsene Tier nur ein geringes oder kein Risiko darstellen. Laut dem Stewart-Bericht haben Studien trotz umfangreicher Forschung zu den möglichen Auswirkungen hochfrequenter Felder auf Fruchtbarkeit und Entwicklung keine überzeugenden Beweise für Auswirkungen erbracht. [\[182\]](#) Der Stewart-Bericht bezog sich auf eine Studie aus dem Jahr 1993, die ein erhöhtes Fehlgeburtsrisiko bei Physiotherapeuten zeigte, die über eine Exposition in den ersten sechs Monaten vor oder drei Monaten nach der Schwangerschaft berichteten, und ein höheres Risiko bei Personen mit häufigerer Exposition, und kam zu dem Schluss, dass es ein „relativ niedriges“ Risiko gab Antwortrate auf den Fragebogen, der zur Erhebung von Informationen verwendet wurde“ und dass „kein entsprechender Zusammenhang mit der Anwendung von Kurzwellen-Diathermie gefunden wurde“. [\[183\]](#)

2.149 Der Bericht der Royal Society of Canada verwies auch auf die niedrige Gesamtrücklaufquote und „fehlende Validität bei der auf Interviews basierenden Expositionsbewertung“, was die Interpretation der Ergebnisse einschränkte. [\[184\]](#) Es stellte fest, dass die Kallén-Studie, obwohl sie ein gutes Design und eine hohe Teilnahmerate hatte, "die Anzahl der Mikrowellengeräte ausgesetzten Personen zu gering war, um zuverlässige Risikoschätzungen zu liefern". [\[185\]](#) Der Bericht verwies auch auf die von Larsen *et al*/1991 zitierte Studie von Dr. Cherry, und stellte fest, dass „[t]hier kein signifikanter Zusammenhang zwischen Spontanabort und Exposition gegenüber kurzweilliger Strahlung bestand ... und auch kein Zusammenhang mit den anderen untersuchten Ergebnissen bestand, mit Ausnahme des Geschlechterverhältnisses ... in der Gruppe der Hochexponierten“. Der Stewart-Bericht besagt, dass andere Schwangerschaftsstudien bei Physiotherapeuten den Zusammenhang zwischen Fehlgeburten oder anderen unerwünschten Folgen nicht belegen. [\[186\]](#)



2.150 Dr. Cherry ist anderer Meinung und zitiert zehn epidemiologische Studien, die signifikante Fehlgeburten durch EMR-Exposition im gesamten Spektrum von ELF, SW bis RF/MW festgestellt haben:

Die skandinavischen Physiotherapeutenstudien Kallén et al. (1982) und Larsen et al. (1991) fanden auch signifikante Frühgeburten, angeborene Missbildungen, Totgeburten und plötzlichen Kindstod. Ouellet-Hellstrom und Stewart (1993) bestätigen den kausalen Zusammenhang mit einer hochsignifikanten Dosis-Wirkungs-Beziehung. [\[187\]](#)

2.151 Dr. Cherry argumentierte auch, dass die Forschung, die den plötzlichen Kindstod mit der Verringerung des Melatoninspiegels in Verbindung bringt, im Zusammenhang mit ELF-Signalen steht:

Eine der wichtigsten Einzelstudien betraf den plötzlichen Kindstod (Sudden Infant Death Syndrome) in Ontario, Kanada. O'Connor und Persinger (1997) untersuchten die GMA-Melatonin-Hypothese, indem sie untersuchten, ob ein Melatonin-bezogenes Syndrom (SIDS) mit GMA variierte. Sie fanden heraus, dass die SIDS-Inzidenz signifikant zunahm, wenn $GMA > 30 \text{ nT}$ und $GMA < 20 \text{ nT}$ – ein homöostatisches Ergebnis. Dies bestätigt, dass GMA bei gefährdeten Personen, Babys, Krankheit und Tod verursacht und die Melatonin-Homöostase betrifft.

Dies zeigt, dass sehr junge Babys empfindlich auf Schwankungen der natürlichen EMR und extrem niedrige Expositionsniveaus reagieren. Daher würden wir erwarten, dass der Fötus ebenfalls anfällig ist. [\[188\]](#)

2.152 Eine Studie von Magras und Xenos (1997) ging auf Gesundheitsbedenken von Anwohnern ein, die in der Nähe eines HF-Sendemastes in Griechenland leben. Sie platzierten Mäusegruppen an verschiedenen Stellen in Bezug auf den Turm und überwachten die Fruchtbarkeit der Mäuse über mehrere Generationen. Die Gruppe mit „niedriger“ Exposition ($0,168 \mu\text{W}/\text{cm}^2$) wurde nach 5 Generationen unfruchtbar und die Gruppe mit „hoher“ Exposition ($1,053 \mu\text{W}/\text{cm}^2$) wurde nach nur 3 Generationen unfruchtbar. Laut dem Stewart-Bericht ist diese Studie jedoch nicht schlüssig, da sie weder eine angepasste Kontrollgruppe umfasste noch andere Umweltfaktoren berücksichtigte, denen die Mäuse ausgesetzt waren. [\[189\]](#)

2.153 Dr. Cherry ist mit dieser Interpretation ebenfalls nicht einverstanden, da die Studie den Beweis bestätigt, dass eine chronische Exposition gegenüber HF-Strahlung auf niedrigem Niveau zu Fortpflanzungsproblemen führt.

Elektrosensibilität



2.154 Mehrere Eingaben bezogen sich auch auf die Überempfindlichkeit mancher Menschen gegenüber längerer Exposition gegenüber Elektrizität und elektromagnetischen Feldern. [190] Das EMR Safety Network International wies in seiner Stellungnahme darauf hin, dass immer mehr Menschen durch einen Eliminierungsprozess gesundheitliche Auswirkungen auf die EME-Exposition zurückführen und „feststellen, dass sie eine solche Exposition zu Hause oder am Arbeitsplatz nicht mehr tolerieren können“. . [191] Es wurde behauptet, dass Symptome wie Müdigkeit und Konzentrationsschwierigkeiten, unter denen elektrosensible Menschen leiden, als „extreme Intoleranz gegenüber Stress oder imaginären Krankheiten“ abgetan wurden, obwohl Beweise dafür vorliegen, dass elektromagnetische Felder Körperzellen beeinflussen und Krankheiten verursachen können: [192]

Auch elektrosensible Menschen müssen anerkannt und respektiert werden. Diese Menschen sind nicht nur ein paar Elektrophobe, die Aufmerksamkeit und besonderen Schutz suchen. Sie sind sichtbare Beispiele für die Verletzungen, die jede Person letztendlich aufgrund einer EMR-Exposition erleiden kann, die weit unter den jetzt akzeptierten Standards auf der Grundlage der ICNIRP-Empfehlungen liegt. Gegenwärtig wird angenommen, dass Elektrosensibilität nur eine Minderheit betrifft. Meiner Ansicht nach ist dies eine grobe Unterschätzung der tatsächlichen Situation. Es kann einige Zeit dauern, bis eine Person eine EMR-Intoleranz entwickelt. Die einzigartige physiologische und genetische Ausstattung jedes Individuums bestimmt den Grad der EMR-Toleranz, den es haben wird, und welches Körpersystem betroffen sein kann. [193]

Kinder

2.155 Die größere Empfindlichkeit von Kindern gegenüber den Auswirkungen elektromagnetischer Strahlung wurde in mehreren Eingaben angesprochen. [194] Es wurde argumentiert, dass Kinder aufgrund des hohen Zellumsatzes/der Zellteilung wahrscheinlich anfälliger für gesundheitliche Beeinträchtigungen sind, [195] Kinder dünnere Schädel haben, [196] ihr Immunsystem und ihre Gehirnwellenaktivität weniger robust sind als Erwachsene, [197] und weil sie im Laufe ihres Lebens eine längere Expositionszeit erfahren haben. Die Besorgnis der Eltern über dieses Problem führt dazu, dass einige ihre Kinder aus Schulen entfernen, die sich in der Nähe von Mobilfunkmasten oder Basisstationen befinden. [198]

2.156 Das Consumers' Telecommunications Network äußerte seine Besorgnis über die Anfälligkeit von Kindern für mögliche gesundheitsschädliche Auswirkungen von Mobiltelefontechnologien:

Unser Verständnis der öffentlich zugänglichen Forschungsergebnisse legt nahe, dass wir immer noch nicht genau wissen, welche gesundheitlichen Auswirkungen es haben könnte. Wir glauben, dass sich solche Auswirkungen im Laufe der Zeit und mit der Nutzung wahrscheinlich kumulieren, dass Kinder wahrscheinlich anfälliger sind als Erwachsene und dass wir die Auswirkungen möglicherweise einige Jahre lang nicht vollständig verstehen. [199]

2.157 Das Auftreten von Krebs bei Kindern wurde im Stewart-Bericht erwähnt, als er sich auf zwei in Australien durchgeführte Studien bezog, die das Auftreten von Leukämie bei Kindern untersuchten, die in drei Gemeinden in der Nähe von Fernsehmasten lebten. Während die frühere Studie von Hocking *et al.* eine 60-prozentige Zunahme von Leukämie bei Kindern festgestellt hatte, die in der Nähe der Fernsehtürme lebten, stellte die spätere Studie von McKenzie *et al.* fest, dass dieser Überschuss nur in einer der drei Gemeinden in der Nähe des Sendemasts auftrat. [200] Der Bericht der Royal Society of Canada kritisierte das ökologische Design des 1996 von Hocking *et al.* Studie, die ihrer Ansicht nach die Aussagekraft der Ergebnisse schwächte. Es stellte auch fest, dass die McKenzie-Studie Hockings Schlussfolgerung nicht stützte. [201] Als Antwort auf die Kritik an seiner Studie erklärte Dr. Hocking:

Anschließend haben wir McKenzie und Morrell geantwortet, und das ist der Brief, den ich Senatorin Allison für Sie vorgelegt habe, und wir weisen auf einige Dinge hin, die an der Kritik von McKenzie und Morrell falsch sind. Ich stehe jetzt vor dem Plakat und weise darauf hin, dass es in den drei Gemeinden rund um den Turm – North Sydney, Lane Cove und Willoughby – in Lane Cove mehr Leukämiefälle gibt als in den anderen beiden Gebieten. Der Kern ihrer Kritik ist, dass man bei einer gleichmäßigen Verteilung der Funkfrequenz auf alle diese Gebiete verhältnismäßig die gleiche Anzahl von Fällen in jeder dieser Gemeinden erwartet hätte.

...

... Wir passen unsere Daten offensichtlich an, um so etwas pro tausend Einwohner zu berücksichtigen. Nichtsdestotrotz gibt es diese erhöhte Rate oder Anzahl von Fällen in Lane Cove, wie man es auch betrachtet. ...

Es gibt zwei Dinge zu sagen. Zunächst einmal war die ursprüngliche Hypothese, dass die Gruppe der Gemeinden rund um die Türme eine andere Leukämierate haben könnte als die Gruppe der Gemeinden da draußen. Um dann die Daten zu nehmen und sie zu unterteilen, nachdem wir einen Homogenitätstest durchgeführt hatten, um zu zeigen, dass es innerhalb statistischer Grenzen zwischen diesen Bereichen Gleichheit gab, und dann zu sagen: „Wir werden diese Bereiche unterschiedlich behandeln, einen vom anderen und weil es gibt hier eine größere Zahl, daher hält dies nicht“, ist falsch. Wir haben das Problem, dass es im Grunde genommen die

Torpfosten bewegt, nachdem der Schuss ausgeführt wurde. Die ursprüngliche Hypothese war, alle diese Bereiche als eine Einheit zu behandeln, verglichen mit allen Bereichen da draußen als eine Einheit. Sie wollen dann die Daten unterteilen und sagen: „Eine Tasche hier unterscheidet sich von einer Tasche dort, und doch hätten wir erwartet, dass sie gleich sind. Daher stimmt etwas mit der Studie nicht.“ Das kann man mit einer so fragilen Studie nicht machen. Es ist eine sehr grob angelegte Studie, aus Gründen, die ich Ihnen erläutern werde.

Wir waren im Wesentlichen durch die geografischen Grenzen der Kommunalverwaltungsgebiete in Sydney eingeschränkt. Daher mussten wir die Grenzen von Willoughby und Lane Cove und so weiter entlanggehen, nur um die Daten zu sammeln. Dies bedeutet nicht notwendigerweise, dass dort, wo diese Grenzlinien sind, ein Effekt auftritt. Wenn es einen Effekt gibt, könnte es sein, dass der Effekt nur zwei Kilometer von den Türmen entfernt ist und nicht bis zu den vier Kilometern, wo diese Grenzen ungefähr liegen. In einem solchen Fall verwässern Sie dann Ihre Daten. Mit anderen Worten: Indem Sie Fälle mit den Daten in der Nähe der Türme einbeziehen müssen, zusammen mit der Bevölkerung, bei der kein Effekt auftritt, waschen Sie Ihren Effekt im Grunde aus oder verwässern ihn.

.....

Morrell und McKenzie waren sachlich falsch. Es gab einen zusätzlichen Hochleistungsrundfunk in dem Sinne, dass sich die Sendezeiten dieser Fernsehsender von 18 Stunden auf 24 Stunden pro Tag im Jahr 1975 oder 1976 erhöhten – ich habe vergessen, was das war. Unsere Studie begann 1972 und dauerte bis 1990. Effektiv hat man drei oder vier Jahre, in denen es nur 18 Stunden am Tag gab, bis hin zu 24 Stunden am Tag. Das ist ein vernachlässigbarer Unterschied in der Belichtung. ... [\[202\]](#)

2.158 Der Bericht der Royal Society of Canada kam zu dem Schluss, dass „keine der wenigen bisher durchgeführten Untersuchungen zum Krebsrisiko bei Kindern als nützliche Informationen über die Wirkung hochfrequenter Felder auf das Krebsrisiko bei Kindern angesehen werden kann“. [\[203\]](#)

2.159 Während der Stewart-Bericht zu dem Schluss kam, dass Expositionen unterhalb der ICNIRP-Richtlinien keine gesundheitsschädlichen Auswirkungen auf die allgemeine Öffentlichkeit haben, empfahl er im Einklang mit seinem empfohlenen vorsorglichen Ansatz bei der Nutzung von Mobiltelefontechnologien, Kindern davon abzuhalten, Mobiltelefone für nicht wesentliche Anrufe. Der Stewart-Bericht empfahl der Mobiltelefonindustrie, die Nutzung von Mobiltelefonen durch Kinder nicht zu fördern. [\[204\]](#) Die Independent Expert Group on Mobile Phones (IEGMP) [\[205\]](#) verwies auf Hinweise, dass die spezifische Energieabsorptionsrate (SAR) bei Kindern

größer ist als bei Erwachsenen, da Kindergewebe mehr Ionen enthält und daher eine höhere Leitfähigkeit aufweist. [206] ARPANSA bestritt diese Schlussfolgerung jedoch in ihrer Antwort auf die IEGMP-Empfehlung zu Mobiltelefonen und Kindern und erklärte:

Es gibt keine wissenschaftlichen Beweise für die Annahme, dass bei Personen, die Konzentrationen unterhalb des australischen Grenzwerts ausgesetzt sind, gesundheitsschädliche Auswirkungen auftreten würden. Es ist wahr, dass Kinder wahrscheinlich viel länger exponiert sind als Erwachsene, aber in Ermangelung jeglicher Kenntnis eines Verletzungsmechanismus gibt es keinen Grund zu der Annahme, dass Kinder von Natur aus anfälliger sind als andere Altersgruppen. Genauso wie betroffene Personen sich entscheiden können, die private Nutzung von Mobiltelefonen einzuschränken, können sich auch besorgte Eltern dafür entscheiden, die Nutzung von Mobiltelefonen durch ihre Kinder einzuschränken. [207]

2.160 Der Ausschuss nimmt auch die Ansichten des Arztes Dr. David Black zur Kenntnis, der die Empfehlungen des Stewart-Berichts in Bezug auf Kinder kommentiert:

Die Bedeutung, die den wahrgenommenen Unterschieden in der HF-Absorption zwischen Kindern und Erwachsenen beigemessen wird, scheint mir ein allgemein abgeleitetes Anliegen zu sein, das nach einem Mechanismus sucht. Die Debatten über die Schädelstärke wurden in der Literatur vor einigen Jahren geführt und verworfen. Die Vorstellungen über unterschiedliche Absorption basierend auf der Leitfähigkeit scheinen nur auf nicht quantifizierten, unveröffentlichten Daten zu beruhen. Betrachtet man einfach ... die zugrunde liegende Biophysik dieser Idee ... wäre jeder Unterschied klein und nicht wichtig im Vergleich zu anderen Faktoren ... [208]

2.161 Dr. Black erklärte weiter:

... es kann sein, dass Kinder etwas mehr ionische Flüssigkeit in ihrem Gehirn haben und daher etwas leitfähigeres Gewebe haben. Aber wenn dem so ist, dann würde sowohl die Abschirmung als auch die Leitfähigkeit steigen. Daher könnte sich das ausgleichen – vielleicht auch nicht. Aber der Unterschied beträgt vielleicht nur einen Faktor von 20 oder 30 Prozent, und die tatsächliche Sicherheitsmarge und der Standard sind viel höher. Darüber hinaus verwenden die Testsysteme, die derzeit für Mobiltelefone verwendet werden, tatsächlich Flüssigkeit mit einer viel höheren Leitfähigkeit als im Gehirn eines Erwachsenen, die tatsächlich höher wäre als im Gehirn eines Kindes. Daher halte ich keinen der im Stewart-Bericht angesprochenen Punkte für wirklich gültig, daher kann ich ihnen nicht zustimmen. [209]

2.162 Der Ausschuss nimmt jedoch die Beweise von Dr. Cherry zur Kenntnis, als er sich auf seine frühe Beteiligung an der Standortbestimmung einer Basisstation in einer Schule bezog, dass er zu diesem Zeitpunkt „keine Studien kannte, die nachteilige Wirkungen von Hochfrequenz-/Mikrowellenstrahlung oder Zelle zeigten Telefonstrahlung, aber ich weiß etwas über resonante Absorption und ich weiß über die Funktionsweise des Gehirns Bescheid, weil wir das studiert haben. Ich würde mir also Sorgen um die Empfindlichkeit von Kindergehirnen machen ...“. [\[210\]](#)

2.163 Das National Cancer Institute hat festgestellt, dass vor 1994 nur wenige Kinder Mobiltelefone benutzten. Während bestimmte Mittel, zum Beispiel ionisierende Strahlung und bestimmte Chemikalien, von denen bekannt ist, dass sie bei Ratten Gehirn- und Nervensystemkrebs verursachen, die größte Wirkung haben, wenn sie früh im Leben verabreicht werden wenn sich das Nervensystem entwickelt, wurde dies in Bezug auf Mobiltelefone noch nicht festgestellt.

2.164 Einige Zeugen beunruhigten Marketingkampagnen, die darauf abzielten, Mobiltelefone an Kinder zu verkaufen. [\[211\]](#) Es wurde vorgeschlagen, dass Mobiltelefone mit zusätzlichen Warnhinweisen gekennzeichnet werden sollten, um darauf hinzuweisen, dass Kinder und junge Erwachsene ein größeres Risiko der EME-Absorption haben, und Schutzvorrichtungen oder Freisprecheinrichtungen sollten allen verkauften oder beabsichtigten Mobiltelefonen beigefügt werden zur Verwendung durch Kinder unter 18 Jahren. [\[212\]](#)

2.165 Eine Reihe von Einreichern und Zeugen unterstützten die Empfehlung des Stewart-Berichts in Bezug auf Kinder und Mobiltelefone. [\[213\]](#) Der Ausschuss ist der Ansicht, dass ein Vorsorgeansatz wünschenswert ist, und unterstützt die Empfehlung des Stewart-Berichts, dass die Auswirkungen von HF-Strahlung auf Kinder angesichts der zunehmenden Nutzung von Mobiltelefonen durch Kleinkinder und Teenager als vorrangiges Forschungsgebiet behandelt werden sollten.

2.166 Andere, die als anfälliger für oder einem größeren Risiko für schädliche Wirkungen elektromagnetischer Strahlung gelten, sind schwangere Frauen, immungeschwächte Personen, Arbeitnehmer, die beruflich EMR ausgesetzt sind, und ältere Menschen. In einer Eingabe wurde vorgeschlagen, ein nationales Register einzurichten, um den Gesundheitszustand von Arbeitnehmern zu erfassen, die beruflich elektromagnetischer Strahlung ausgesetzt sind. [\[214\]](#)

Mobilfunkmasten und Basisstationen

2.167 Eine beträchtliche Anzahl von Beiträgen äußerte Besorgnis über die Verbreitung von Mobilfunkmasten, insbesondere an sensiblen Standorten, und deren Auswirkungen auf die Gesundheit. [\[215\]](#) Einer der Bedenken hinsichtlich der

Strahlungsbelastung von Sendemasten im Gegensatz zu Mobiltelefonen ist die kontinuierliche Belastung durch Sendemasten im Vergleich zu der krampfhafteren Art von Mobiltelefonanrufen [216] und die unfreiwillige Natur der Belastung. [217]

2.168 Es gab auch unterschiedliche Behauptungen über die relativen Risiken, die mit der Exposition gegenüber Mobiltelefonemissionen und der Strahlung von Mobiltelefonbasisstationen oder Fernsehtürmen verbunden sind. Beispielsweise sagte Herr Neil Boucher, beratender Ingenieur, in seiner Eingabe, dass:

... Es ist erwähnenswert, dass die Belastung durch eine 100 Meter entfernte Basisstation im Vergleich zu der Belastung durch ein paar Anrufe pro Tag mit einem tragbaren Mobiltelefon winzig ist. [218]

2.169 Eine Eingabe lautete:

Real oder vermeintlich, die Menschen haben Angst vor diesen Installationen und wollen nicht in der Nähe von etwas leben, das 24 Stunden am Tag elektromagnetische Strahlung abpumpt. Genau das, was die Welt braucht: mehr Umweltverschmutzung, sowohl visuell als auch im Falle dieser Technologie. Und das alles, um Mobiltelefone zu betreiben, die jetzt als gesundheitsgefährdend erscheinen! [219]

2.170 Es wurde auch Besorgnis darüber geäußert, dass die Gemeinschaft als „Versuchskaninchen verwendet wird, um die Auswirkungen einer Langzeitexposition gegenüber EMR zu beweisen oder zu widerlegen“. [220] Die Strahlung von Mobilfunkmasten wurde als „unsichtbare Zeitbombe“ angesehen, wobei „wenn die Strahlung sichtbar gewesen wäre, wie etwa Rauch ... das Problem eindeutig früher angegangen worden wäre“. [221]

2.171 Obwohl einige Belege für den Ausschuss und Schlussfolgerungen aus jüngsten Sachverständigengutachten darauf hindeuten, dass die Strahlung von Mobilfunkmasten als potenziell weniger schädlich angesehen wird als Mobiltelefonemissionen, wurde vom Physiker Dr. GJ Hyland angedeutet, dass dies möglicherweise nicht der Fall ist. In Bezug auf Studien, die die Auswirkungen der Exposition gegenüber elektromagnetischer Strahlung auf die DNA untersuchten, erklärte Dr. Hyland:

Obwohl die Leistungsdichte der in diesen Experimenten verwendeten Strahlung typischerweise der von Mobiltelefonen entspricht und somit viel höher ist als die in öffentlich zugänglichen Bereichen [in] der Nähe einer Basisstation, ist der *Informationsgehalt* der emittierten Strahlung bei letzterem ist es **dasselbe** ; dementsprechend sind diese Ergebnisse *nicht* irrelevant für die Betrachtung



möglicher gesundheitsschädlicher Wirkungen im Zusammenhang mit einer chronischen Exposition gegenüber Strahlung von Basisstationen. In der Tat gibt es Fälle, in denen die Reaktion des lebenden Systems entweder schärfer ist ... oder tatsächlich *zunimmt* ... wenn die Strahlungsleistungsdichte **abnimmt** – möglicherweise aufgrund einer entsprechenden Abnahme thermischer Einflüsse, die bei höheren Intensitäten dazu neigen, alle (kontrathermischen) nicht-thermischen Effekte zu maskieren (und schließlich auszulöschen). [\[222\]](#)

2.172 Dennoch stellte ARPANSA Folgendes fest:

... ARPANSA hat umfangreiche Übersichtsmessungen von Hochfrequenzpegeln in der Umgebung durchgeführt, die von Mobiltelefon-Basisstationen und auch von anderen Rundfunkquellen von Hochfrequenzstrahlung erzeugt werden. Die ARPANSA-Daten zeigen deutlich, dass Mobiltelefon-Basisstationen nur einen kleinen Bruchteil der gesamten Umgebungs-RF-Pegel beitragen, die hauptsächlich von anderen Quellen wie AM-Funkmasten und Fernsehtürmen stammen. Darüber hinaus sind die Gesamtexpositionswerte in der Umwelt im Vergleich zu den [in] einschlägigen Normen festgelegten öffentlichen Expositionsgrenzwerten gering. [\[223\]](#)

2.173 Herr Wayne Cornelius, ARPANSA, erklärte:

... Menschen im allgemeinen Umfeld sind den als niedrig debattierten Belastungen meist nicht ausgesetzt; Aber es gibt das Problem des Mobiltelefons, bei dem das Gerät ziemlich nah am Kopf steht und die Pegel sehr viel höher sind als beispielsweise von einem Basisstationssender oder einem Funkturm, es sei denn, Sie befinden sich sehr nahe an einem Funkturm. [\[224\]](#)

2.174 Der Stewart-Bericht kam zu dem Schluss, dass es kein allgemeines Gesundheitsrisiko für Menschen gibt, die in der Nähe von Mobilfunk-Basisstationen leben, sagte jedoch, dass die Angst vor der von diesen Menschen empfundenen Unsicherheit ihr Wohlbefinden beeinträchtigen könnte. ARPANSA schlug vor, dass geeignete Untersuchungen durchgeführt werden sollten, um die gesundheitlichen Auswirkungen der Besorgnis der Öffentlichkeit über potenzielle Gesundheitsrisiken im Zusammenhang mit Mobilfunkbasisstationen zu untersuchen. [\[225\]](#)

Vorteile von Mobiltelefonen

2.175 Dem Ausschuss wurde vorgeschlagen, dass es zwar Bedenken hinsichtlich des potenziell höheren Risikos für Kinder durch übermäßigen Gebrauch von Mobiltelefonen gibt, dass es aber auch die Sicherheit fördern kann, indem es Kindern

ermöglicht, mit ihren Eltern in Kontakt zu bleiben. Der Ausschuss stellt jedoch fest, dass es auch Fälle gegeben hat, in denen Menschen wegen ihres Mobiltelefons überfallen wurden. [\[226\]](#)

2.176 Es wurde auch angesprochen, inwieweit die Vorteile der Mobiltelefonentechnologie Vorrang vor der Gesundheit der Allgemeinheit haben sollten. Die Dapto Residents Against Tower Health Risks erklärten:

Die Behörden scheinen den Standpunkt eingenommen zu haben, dass die Vorteile von Telekommunikationsgeräten und -einrichtungen weitaus größer sind als die Nachteile wie mögliche gesundheitliche Beeinträchtigungen durch die emittierte elektromagnetische Strahlung (EMR). [\[227\]](#)

2.177 Das Consumers' Telecommunications Network (CTN) stellte fest, dass seine Mitglieder die Vorteile der Mobiltelefonentechnologie schätzen und „Einschränkungen ihrer Verfügbarkeit nicht unterstützen würden“. [\[228\]](#) Auch Menschen mit Hörgeräten haben den Wunsch nach einem besseren Zugang zur mobilen Telekommunikation geäußert. [\[229\]](#) Das CTN unterstützte die Forderung der EMRAA nach einem Verbot der Nutzung von Mobiltelefonen an bestimmten öffentlichen Orten nicht. [\[230\]](#)

Elektromagnetische Interferenz (EMI)

2.178 Dem Ausschuss wurde nachgewiesen, dass elektromagnetische Störungen (EMI) von digitalen, aber nicht von analogen Mobiltelefonen den Betrieb von implantierbaren Herzschrittmachern und Defibrillatoren beeinträchtigen können. Der Effekt ist nicht vorhanden, wenn das Mobiltelefon ausgeschaltet ist. [\[231\]](#) Elektromagnetische Interferenzen mit Cochlea-Implantaten wurden auch in einer Stellungnahme [\[232\]](#) und mit Hörgeräten erwähnt. [\[233\]](#)

2.179 Der Stewart-Bericht erkannte die potenziellen Gefahren an, die sich aus der wahllosen Verwendung von Mobiltelefonen in Bereichen, einschließlich Krankenhäusern, ergeben können, in denen HF-Strahlung empfindliche elektronische Geräte stören kann. [\[234\]](#) Die unabhängige Expertengruppe für Mobiltelefone (Stewart Group) unterstützte Schritte, um die Menschen vor den Gefahren der Verwendung von Mobiltelefonen an diesen Orten zu warnen, und empfahl Krankenhäusern, sichtbare Warnschilder an den Eingängen von Gebäuden anzubringen, die darauf hinwiesen, dass Mobiltelefone ausgeschaltet werden sollten. [\[235\]](#)



2.180 Um das Potenzial für EMI zu minimieren, hat die Australian Therapeutic Goods Administration darauf hingewiesen, dass Mobiltelefone nicht in Taschen über der Implantationsstelle aufbewahrt werden sollten und dass Benutzer beim Bedienen des Telefons das am weitesten vom Implantat entfernte Ohr verwenden und direkten Kontakt vermeiden sollten zwischen der Antenne und der Haut des Benutzers. [236]

2.181 Der Ausschussvorsitzende ist der Ansicht, dass die Industrie größere Anstrengungen unternehmen sollte, um diese Interferenzprobleme zu lösen.

2.182 Angesichts der Interferenzprobleme im Zusammenhang mit elektromagnetischer Strahlung bei Flugzeugen, Herzschrittmachern, Hörgeräten und anderen medizinischen Geräten wurde vermutet, dass ein Mensch möglicherweise nicht immun gegen ähnliche Interferenzen ist. [237] Der Ausschuss stellt fest, dass eine Analogie zwischen elektromagnetischer Interferenz mit mechanischen Geräten und biologischen Effekten gezogen wurde. Dr. John Moulder, Onkologe, argumentierte jedoch:

Einige unserer modernen elektronischen Geräte, insbesondere im Krankenhausumfeld ... sind unglaublich empfindlich gegenüber elektromagnetischen Störungen, teilweise weil sie so konzipiert wurden. Sie können sicherlich empfindliche Funkgeräte bei HF-Pegeln stören, die hundert- bis tausendmal unter dem liegen, wo irgendjemand irgendwelche biologischen Auswirkungen gesehen hat. Der andere Vorteil ist, dass wir elektromagnetische Verträglichkeitsprobleme zwar nicht immer verhindern können, diese aber von der Elektrotechnik her ziemlich gut verstanden sind und die Art von Dingen, die Verträglichkeitsprobleme verursachen, wahrscheinlich keine große Relevanz für die Biologie haben ... Auf der Andererseits würde ich das als eine völlig menschliche Reaktion akzeptieren. Wenn es mein Radio stört, kann es vielleicht auch mich stören. [238]

2.183 Wissenschaftliche Ungewissheit und anhaltende Befürchtungen über mögliche nachteilige gesundheitliche Auswirkungen der Exposition gegenüber hochfrequenter Strahlung sind wichtig für den politischen Entscheidungsprozess, insbesondere in Bezug auf die Aufnahme eines Vorsorgeansatzes in aktuelle Normen. Diese Fragen werden in Kapitel 4 behandelt.

Elektromagnetische Strahlung von Nicht-Telekommunikationstechnologien

2.184 Zusätzlich zu Bedenken hinsichtlich der Mobiltelefonentechnologie verwiesen Eingaben und Zeugen auch auf Beweise für mögliche gesundheitliche Auswirkungen anderer künstlicher Quellen elektromagnetischer Strahlung, einschließlich

Bildschirmgeräten, Fernsehtürmen und Stromleitungen. Einige dieser Bedenken sind nachstehend aufgeführt.

2.185 Außerordentlicher Professor Olle Johansson, Abteilung für experimentelle Dermatologie, Karolinska Institutet, Schweden, verwies in seiner Eingabe an den Ausschuss auf Beweise für Ähnlichkeiten zwischen den Hautveränderungen und –schäden durch UV-, Röntgen- und Radioaktivität und den Symptomen von Menschen, die behaupten, darunter zu leiden Elektrosensibilität oder Bildschirmdermatitis. [\[239\]](#)

2.186 Die Frage der Verlegung von Hochspannungs-/Spannungsleitungen abseits besiedelter Gebiete wurde ebenfalls in Eingaben angesprochen. [\[240\]](#) Dr. Repacholi von der WHO äußerte sich ebenfalls besorgt über die potenziellen gesundheitlichen Auswirkungen extrem niederfrequenter Stromleitungen. Er gab an:

Einige Studien deuten auf eine Zunahme von Leukämie und Hirntumoren durch die Arbeit mit Stromfrequenzfeldern hin. Am besorgniserregendsten finde ich jedoch die Wohnstudien, bei denen Kinder, die in der Nähe von Stromleitungen leben, anscheinend häufiger an Leukämie erkranken. Darauf konzentrieren wir unsere Forschung jetzt. [\[241\]](#)

2.187 Ein kürzlich erschienener Bericht des Vorsitzenden der Beratungsgruppe für nichtionisierende Strahlung des britischen National Radiological Protection Board, des Epidemiologen Sir Richard Doll, kam zu dem Schluss:

Laborexperimente haben weder überzeugende Beweise dafür geliefert, dass extrem niederfrequente elektromagnetische Felder Krebs erzeugen können, noch deuten epidemiologische Studien am Menschen darauf hin, dass sie allgemein Krebs verursachen. Es gibt jedoch einige epidemiologische Beweise dafür, dass eine längere Exposition bei höheren Magnetfeldern mit Netzfrequenz mit einem geringen Leukämierisiko bei Kindern verbunden ist. In der Praxis trifft die breite Öffentlichkeit im Vereinigten Königreich selten auf ein solches Expositionsniveau. In Ermangelung eindeutiger Hinweise auf eine krebserzeugende Wirkung bei Erwachsenen oder einer plausiblen Erklärung aus Versuchen an Tieren oder isolierten Zellen ist die epidemiologische Beweislage derzeit nicht stark genug, um die sichere Schlussfolgerung zu rechtfertigen, dass solche Felder bei Kindern Leukämie verursachen. Es sei denn, [\[242\]](#)

2.188 Der Ausschuss erhielt vergleichsweise wenige Beweise in Bezug auf mögliche gesundheitliche Auswirkungen von Fernsehtürmen. Es wurde behauptet, dass die Emissionen von Fernsehtürmen die Emissionen von Mobilfunkmasten bei weitem

übersteigen, und es wurden Bedenken hinsichtlich der Platzierung von Fernsehtürmen in der Nähe von Schulen und Wohngebieten geäußert. [\[243\]](#)

2.189 Der Ausschussvorsitzende ist der Ansicht, dass weitere Forschungen erforderlich sind, um das Auftreten von Krebs in der Nähe von Fernsehtürmen zu untersuchen, und nimmt die jüngste Publizität über das Auftreten von Tumoren und Leukämie in der Nähe der Funktürme des Vatikans zur Kenntnis. Zu diesen Installationen sagte Dr. Cherry gegenüber dem Ausschuss:

Die Funktürme sind viel leistungsstärker als die Basisstationen, daher treten die Auswirkungen, wie die Hocking-Studie zeigt, viel weiter draußen auf. Ich glaube, dass die Sorge der Gemeinde, dass die Basisstationen näher an ihren Häusern liegen, weil es viel mehr von ihnen gibt, eine berechtigte Sorge ist. [\[244\]](#)

2.190 Der Ausschuss stellt fest, dass sich diese Untersuchung zwar auf die Standards für die Exposition gegenüber Telekommunikationstechnologien konzentriert hat, dass jedoch in der Gemeinschaft erhebliche Bedenken hinsichtlich anderer künstlicher Quellen elektromagnetischer Strahlung bestehen.

Empfehlung 2.1

Der Vorsitzende des Komitees empfiehlt, dass insbesondere angesichts der jüngsten Berichte über die Verbindungen zwischen Hochspannungsleitungen, Funktürmen und Leukämie zusätzliche Forschungen zu extrem niedrigen Frequenzen und der Exposition von Fernseh- und Funktürmen angeregt werden sollten.

Empfehlung 2.2

Der Ausschussvorsitzende empfiehlt, dass Vorsichtsmaßnahmen für die Verlegung von Hochspannungsleitungen erweitert werden, um breite Pufferzonen sowie Erdverlegung und Abschirmung von Kabeln, wo dies praktikabel ist, einzuschließen.

Maßnahmen zur Minimierung möglicher Gesundheitsrisiken

2.191 Es gibt eine Reihe von Möglichkeiten, wie potenzielle gesundheitliche Auswirkungen minimiert werden können, insbesondere angesichts der Bedenken der Bevölkerung hinsichtlich der Aufstellung von Mobilfunkmasten und Basisstationen in der Nähe von Schulen, Krankenhäusern, Einkaufszentren, Kirchen und Wohnhäusern: [\[245\]](#)

- Annahme eines Vorsorgeansatzes bei der Festlegung von Emissions-/Expositionssicherheitsnormen;



- Sicherstellen, dass die Emissionsstrahlen von Mobilfunkmasten/Basisstationen mit der größten Intensität von sensiblen Bereichen wie Schulen und Krankenhäusern entfernt aufgestellt werden;
- Förderung der Begrenzung der Nutzung von Mobiltelefonen, insbesondere durch Kinder;
- Verwendung von Geräten, die die Emissionen von Mobiltelefonen abschirmen oder anderweitig minimieren; und
- Kennzeichnung von Mobiltelefonen zur Information der Verbraucher über Emissionswerte, mit dem zusätzlichen Ziel, den Marktkräften zu ermöglichen, Unternehmen dazu zu ermutigen, Telefone zu entwickeln, die mit möglichst geringen Emissionen effizient genutzt werden können.

2.192 Der Ausschuss erhielt auch Beweise dafür, dass die Überlagerung zufälliger Frequenzen beobachtete biologische Wirkungen im Zusammenhang mit gepulster Hochfrequenzstrahlung von digitalen Mobiltelefonübertragungen eliminierte. [246] Während der Ausschuss jedoch darauf hingewiesen wurde, dass mehrere Laboratorien diese Hypothese erfolgreich getestet hatten, [247] stellte der Stewart-Bericht fest, dass die experimentellen Beweise noch unabhängig repliziert werden müssten. [248] Laut Dr. Swicord war auch die Food and Drug Administration in den Vereinigten Staaten nicht in der Lage, dieses Ergebnis zu replizieren. [249]

2.193 Die Einbeziehung eines Vorsorgeansatzes für akzeptable Emissionswerte könnte als Teil der neuen Norm übernommen werden. Dies ist wahrscheinlich am wichtigsten in Bezug auf die berufliche Nutzung von Mobiltelefonen oder anderen Telekommunikationstechnologien, bei denen ein persönlicher Ansatz zur Begrenzung der Nutzung möglicherweise nicht praktikabel ist. Die Anforderung, aussagekräftige Etiketten an Telefonen, in Handbüchern und am Verkaufsort anzubringen, könnte auch in die Verhaltensregeln der Branche aufgenommen werden. Diese Fragen werden in Kapitel 4 behandelt.

Einschränkung der Telefonnutzung

2.194 Einzelne Telefonbenutzer könnten die mit einem Mobiltelefon verbrachte Zeit begrenzen, ein Ansatz, der besonders für Kinder empfohlen wird. Der Ausschuss unterstützt die Aussage des Stewart-Berichts, dass:

Wenn es derzeit unerkannte gesundheitliche Auswirkungen durch die Nutzung von Mobiltelefonen gibt, sind Kinder aufgrund ihres sich entwickelnden Nervensystems, der größeren Energieaufnahme im Kopfgewebe ... und einer längeren Expositionsdauer möglicherweise anfälliger. Wir glauben, dass die weit verbreitete

Nutzung von Mobiltelefonen durch Kinder für unnötige Anrufe unterbunden werden sollte. Außerdem empfehlen wir der Mobilfunkindustrie, die Nutzung von Mobiltelefonen durch Kinder nicht zu fördern. [250]

2.195 Der Ausschuss erkennt an, dass viele Menschen, insbesondere junge Menschen, ihre Gesundheit nicht ernst nehmen, wie die anhaltende Rate des Rauchens bei Teenagern zeigt, trotz gekennzeichneter Warnhinweise und starker Beweise für einen kausalen Zusammenhang zwischen Krebs und Rauchen. Der Ausschuss ist jedoch der Ansicht, dass die Regierung gegenüber der Gemeinschaft dafür verantwortlich ist, klare, objektive und detaillierte Informationen über die potenziellen Risiken bereitzustellen, damit Einzelpersonen eine fundierte Entscheidung darüber treffen können, inwieweit sie bereit sind, sich elektromagnetischer Strahlung auszusetzen.

Empfehlung 2.3

Der Ausschuss empfiehlt, dass die Commonwealth-Regierung auf der Grundlage einer wachsenden Anzahl von Forschungsergebnissen, die Beweise für biologische Wirkungen liefern, die Entwicklung von Material in Betracht zieht, um Eltern und Kinder über die potenziellen Risiken im Zusammenhang mit der Verwendung von Mobiltelefonen zu informieren.

Abschirmvorrichtungen und Freisprecheinrichtungen

2.196 Andere Möglichkeiten zur Vermeidung oder Minimierung der Handy-Emissionen, denen der Körper ausgesetzt ist, sind Abschirmvorrichtungen und Freisprecheinrichtungen. [251]

2.197 Während die Zeitschrift eines Verbraucherverbands im Vereinigten Königreich behauptete, dass Freisprechanlagen sich wie eine Antenne verhielten und dreimal so viel Strahlung ins Gehirn abgaben, [252] ergaben Tests, die für die Zeitschrift *Choice* in Australien durchgeführt wurden, dass „die Strahlung stark reduziert war“. [253] Die Electrical Compliance Testing Association (ECTA), die die Tests durchführte, kritisierte die unzureichende Gebrauchsanweisung für das Handgerät. Sie empfahlen, das Telefon an der Unterseite des Geräts und vom Körper weg zu halten. [254]

2.198 Bedenken hinsichtlich potenzieller Gesundheitsrisiken durch Mobiltelefone haben zur Entwicklung verschiedener Abschirmvorrichtungen geführt. Diese Geräte behaupten, Benutzer vor HF-Strahlung zu schützen. Der Ausschuss wurde darauf hingewiesen, dass es angesichts der Art und Weise, wie Mobiltelefone funktionieren, möglich ist, dass das Expositionsniveau tatsächlich größer sein kann, wenn ein Abschirmgerät verwendet wird. Unter normalen Umständen „schaltet“ sich ein

Mobiltelefon aus, je näher es an einem Turm ist. Abschirmvorrichtungen können es dem Telefon erschweren, die Basisstation oder den Mast zu „kontaktieren“, und dazu führen, dass das Mobiltelefon „einschaltet“ und die Emissionswerte erhöht [255] oder Emissionen auf andere Körperteile lenkt. [256] ECTA äußerte sich besorgt darüber, dass viele der derzeit auf dem Markt befindlichen Abschirmvorrichtungen nicht reguliert seien.[257]

2.199 Ein weiteres Gerät, das kürzlich erwähnt wurde, ist das Anbringen einer sogenannten „Ferritdrossel“ an einer Freisprecheinrichtung, um die Strahlung weiter zu reduzieren, ohne die Klangqualität oder die Batterieleistung zu beeinträchtigen. Es wurde jedoch behauptet, dass die Drossel die Strahlung nur auf einen anderen Körperteil abprallen lassen würde. [258]

2.200 Der Ausschussvorsitzende war beunruhigt über die mangelnde Aufmerksamkeit der Industrie und der Regierung für die Entwicklung oder Förderung emissionsärmerer Mobiltelefontechnologien oder Verbraucherberatung zur Minimierung der Exposition. Der Ausschuss stellte fest, dass die Wirksamkeit von Abschirmvorrichtungen und Freisprecheinrichtungen bestenfalls unklar war, dass für diese Geräte keine Normen oder andere Vorschriften existierten und dass jegliche Garantien für die Einhaltung geltender Standards durch Mobiltelefone mit der null und nichtig wurden Verwendung solcher Geräte.

Empfehlung 2.4

Der Ausschuss empfiehlt, Abschirm- und Freisprecheinrichtungen zu prüfen, auf ihre Wirksamkeit zu kennzeichnen und durch Normen zu regeln.

2.201 Der Ausschuss stellt fest, dass von AMTA oder ARPANSA keine Ratschläge zu den Auswirkungen des Umstiegs auf Mobiltelefone mit Frequenzspektrum der neuen Generation (3G) verfügbar waren.

Aufstellung von Mobilfunkmasten

2.202 Während jüngste Überprüfungen übereinstimmend festgestellt haben, dass die potenziellen Gesundheitsrisiken im Zusammenhang mit Mobilfunkmasten erheblich geringer sind als die möglicherweise im Zusammenhang mit Mobiltelefonen, sollten Schritte unternommen werden, um alle Risiken zu minimieren. Eine Reihe von Eingaben, die während dieser Untersuchung eingegangen sind, betonten die Bedenken der Gemeinde hinsichtlich der Platzierung von Basisstationen und Mobilfunkmasten, insbesondere in der Nähe von Schulen, Krankenhäusern,



Einkaufszentren, Kirchen und Wohnhäusern. Gemeindegruppen und Einzelpersonen waren auch besorgt über den unzureichenden Konsultationsprozess, als Entscheidungen zur Installation neuer Türme getroffen wurden.

2.203 Ein Ansatz, der in Bezug auf die Aufstellung von Mobilfunkmasten und Basisstationen verfolgt werden könnte, besteht darin, die Aufstellung dieser Strukturen in bestimmten Abständen von sensiblen Orten wie Schulen zu verbieten, eine Praxis, die in einigen Ländern eingeführt wurde. [259] Die Art und Weise, wie die Emissionen abgestrahlt werden, führt zu einer Konzentration der HF-Intensität bei etwa 100 Metern vom Turm oder der Basisstation, sodass eine Pufferzone von 150 Metern angemessen sein kann. Der Stewart-Bericht empfahl beispielsweise bei der Diskussion der Schritte in einigen Gemeinden, sich der Aufstellung von Sendemasten auf Schulgeländen zu widersetzen:

... ein besserer Ansatz wäre zu verlangen, dass der Strahl mit der größten HF-Intensität ... von einer Makrozellen-Basisstation, die sich auf dem Gelände einer Schule befindet, ohne Zustimmung von nicht auf einen Teil des Schulgeländes oder Gebäude fallen darf die Schule und die Eltern ... Wenn eine Zustimmung von einer Schule und Eltern zu dieser Frage eingeholt wird, sollten sie angemessene Informationen erhalten, um eine informierte Entscheidung treffen zu können, einschließlich einer Erklärung, wie die Strahlungsintensität mit der Entfernung abfällt die Antenne. Dies kann besonders für Schulen mit großen Geländen relevant sein. Wenn für eine vorhandene Basisstation keine Übereinstimmung erzielt werden konnte, müssen ihre Antennen möglicherweise neu ausgerichtet werden. [260]

2.204 Der Netzbetreiber sollte ähnliche Ratschläge erteilen, wenn sich eine Basisstation in der Nähe von Schulgeländen, Pflegeheimen, Kinderbetreuungseinrichtungen, Krankenhäusern usw. befindet, und bei Bedarf sollte die Platzierung sicherstellen, dass gefährdete Gruppen nicht dort chronisch exponiert werden, wo der Strahl am größten ist Intensität.

2.205 Ein Verhaltenskodex des Australian Communications Industry Forum (ACIF) soll sich mit diesen Fragen befassen (siehe Kapitel 4).

Empfehlung 2.5

Der Ausschussvorsitzende empfiehlt der Regierung, die Telekommunikationsbestimmung (Low-Impact-Einrichtungen) von 1997 zu überprüfen und als Vorsichtsmaßnahme zu ändern, um Gemeindegruppen einen größeren Beitrag zur Standortbestimmung von Antennenmasten zu ermöglichen und zu verlangen, dass ihre Installation durch normale lokale Verfahren erfolgt staatliche Planungsprozesse.

Beschwerdemechanismus

2.206 Der Ausschuss stellt fest, dass es derzeit keinen Mechanismus gibt, mit dem gesundheitliche Auswirkungen erfasst werden, die Benutzer ihren Mobiltelefonen zuschreiben. [261] 1995 empfahl Dr. Bruce Hocking, Arbeitsmediziner, nach Durchsicht der Empfehlungen des CSIRO *–Berichts von 1994 über den Stand der Forschung zu biologischen Wirkungen und zur Sicherheit elektromagnetischer Strahlung: Telekommunikationsfrequenzen* zusätzlich *unter anderem* die Einrichtung von ein „Register gesundheitlicher Auswirkungen zur systematischen Untersuchung und Erfassung von Meldungen über gesundheitsschädliche Auswirkungen der Mobiltelefonnutzung“. [262]

2.207 Der Ausschuss stellt außerdem fest, dass Dr. Hocking regelmäßig Berichte über Symptome veröffentlicht hat, die angeblich mit der Nutzung von Mobiltelefonen in Zusammenhang stehen. Der Wert einer Datenbank mit anekdotischen Berichten wurde von Dr. Black, einem neuseeländischen Arzt, kritisiert:

Ich denke, Sie können nur dann ein formelles Meldesystem haben, wenn Sie einen eindeutigen Schwellenwert oder eine eindeutige Diagnose haben. Es wäre sehr schwierig, Daten beispielsweise von Hausärzten zu erhalten. Es wäre ein bisschen bedeutungslos, weil Sie die Anzahl der Fälle haben würden, aber Sie würden nicht die Population kennen, die vorbei ist. Es wird zu viele Variablen für eine konsistente Berichterstattung geben. ... Ich glaube nicht, dass es möglich wäre, ein Meldepflichtsystem einzuführen, weil ich nicht weiß, was die Daten bedeuten würden. Aber es ist sicherlich ein Bereich, der eine kontinuierliche Überwachung und Prüfung verdient. [263]

2.208 Das Mobile Manufacturers Forum wies darauf hin, dass eine Datenbank mit Symptomen, von denen behauptet wird, dass sie mit Emissionen von Mobiltelefonen oder anderen Telekommunikationsstrukturen in Verbindung stehen, nur dazu dienen würde, wissenschaftliche Untersuchungen zu möglichen gesundheitlichen Auswirkungen anzuregen:

Alles, was die anekdotischen Berichte in diesen Berichtsmechanismen tun, ist, Ihnen eines von zwei Dingen zu sagen: Entweder Sie sollten Humanstudien durchführen oder Sie sollten epidemiologische Studien durchführen. Was wir jetzt tun, geht zum nächsten Schritt. Wir unterstützen Humanstudien und epidemiologische Studien, um die Probleme auf wissenschaftliche Weise anzugehen. Es bringt keinen Mehrwert, sich mit der Problematik anekdotischer Berichte zu befassen. [264]



2.209 Dr. Swicord, der im Namen des Mobile Manufacturers Forum auftrat, wies darauf hin, dass Studien an elektrosensiblen Personen bereits im Gange seien und eine Studie bereits abgeschlossen sei und keinen Zusammenhang zwischen Symptomen, einschließlich Kopfschmerzen, und der Exposition gegenüber hochfrequenter Strahlung nachweisen könne von Mobiltelefonen ausgestrahlt. [\[265\]](#)

2.210 Der Ausschussvorsitzende stellt jedoch fest, dass es einen Unterschied zwischen Elektrohypersensibilität (EHS) und gesundheitlichen Auswirkungen gibt. EHS deckt ein breiteres Spektrum von Problemen ab, einschließlich neurologischer Probleme, und der Ausschuss erhielt keine ausreichenden Beweise zu EHS, um sich eine Meinung über die Erhebung von Daten in diesem Bereich zu bilden.

2.211 Die Australian Communications Authority (ACA) wurde zu ihren Bemühungen befragt, Beschwerden über gesundheitliche Auswirkungen der Nutzung von Mobiltelefonen zu erfassen. Herr Ian McAlister, Manager, Radiocommunications Standards Team, ACA, erklärte:

... Ich muss zugeben, dass [das Beschwerdesystem] im Moment noch ziemlich am Anfang steht. Wir hatten etwa 20 bis 25 berechnete Beschwerden, die wir mehr oder weniger registriert haben. Wir haben jetzt damit begonnen, Leuten, die mit Beschwerden anrufen, dieselben Fragen zu stellen. Wir haben dies auf Wunsch von Dr. Hocking gestartet, als er anfang, sich mit Kopfschmerzen und der Nutzung von Mobiltelefonen zu befassen. Er sagte: „Wenn Sie Anrufe erhalten, nehmen Sie sie bitte ab.“ Wir haben damit angefangen, aber jetzt ist es eine viel methodischere Anordnung. Aber es ist nicht so etwas wie eine Datenbank oder so etwas ...

... Ich weiß zum Beispiel, dass sich Leute beschweren, dass sie zu den Transportunternehmen gehen; sie gehen zu den Lieferanten, bei denen sie die Telefone gekauft haben; sie gehen zum TIO; sie kommen zum ACA; Sie werden auch zum Ministerium und zum Gesundheitsministerium gehen. Ich denke, wenn Sie sie alle zusammenziehen, erhalten Sie vielleicht eine Grundlage für einige Nachforschungen. [\[266\]](#)

2.212 Er fuhr später fort:

Der Rechnungshof erhält Beschwerden über eine ganze Reihe von Dingen. Mit Kopfschmerzen haben wir diesbezüglich keine festgelegte Richtlinie ausgearbeitet; Aber wenn mich jemand direkt anruft, sage ich ihm, dass er zuerst mit seinem Arzt sprechen soll.



... Wie ich bereits erwähnt habe, haben wir uns in einem sehr frühen Stadium entschieden, Informationen zu sammeln und mit der Aufzeichnung von Informationen zu beginnen, die von Personen stammen, die uns direkt anrufen. Wir haben keine Datenbank eingerichtet oder eine Art Grundlage für epidemiologische Studien oder so etwas geschaffen.

... Ich tat es nur auf Dr. Hockings Anregung hin, dass er gerne Leute kennen würde, die über Kopfschmerzen klagen und ob wir sie fragen würden, ob sie bereit wären, dass wir ihre Kontaktdaten an jemanden weitergeben, der auf diesem Gebiet forscht. Wir würden uns freuen, dies zu tun. Darauf basiert unser Umgang mit Beschwerden zu gesundheitsschädlichen Wirkungen. [267]

2.213 Dr. Robert Horton, stellvertretender Vorsitzender, ACA, fügte hinzu:

Was wir in den kommenden sechs Monaten tun werden, ist, wenn Sie so wollen, eine Art Gemeinschaftsbildungskampagne. Wir werden Merkblätter und so weiter zusammenstellen, die unter allen Umständen erklären, welchen Prozess Sie befolgen sollten und was vorhanden ist – wer wofür verantwortlich ist – ob es um Türme geht oder ob es um den Kauf von Ausrüstung auf dem Markt geht. Es gibt viele Fragen und Antworten, die wir darstellen und mit denen wir an die Öffentlichkeit gehen werden. Wir haben auch festgestellt, dass es eine Aufklärungskampagne mit sogar Gemeinderäten gibt, die das neue Gesetz und ihre Position in diesem Bereich nicht verstehen.

... Ich kann Ihnen nicht sagen, was sie [die Informationsblätter] im Moment sagen werden oder ob sie etwas über Kopfschmerzen sagen werden, aber wir können Informationen darüber geben, wohin sich Menschen wenden sollen, wenn sie Probleme haben. [268]

2.214 Der Ausschuss erkennt an, dass Forschungsarbeiten durchgeführt werden, um eine Reihe von Symptomen zu untersuchen, die der Nutzung von Mobiltelefonen zugeschrieben werden, aber es sollten Verhaltenskodizes der Industrie entwickelt werden, die sicherstellen, dass Mobiltelefonbenutzer, die sich beschweren, hinsichtlich der Minimierung der Exposition beraten und an eine Regierung verwiesen werden. Agentur wie ARPANSA oder das Gesundheitsministerium und Aufzeichnungen über Verbraucherbeschwerden, die jährlich gemeldet werden.

2.215 Der Ausschuss ist der Ansicht, dass die Entwicklung einer Datenbank mit Berichten über gesundheitsschädliche Auswirkungen von Mobiltelefonen und anderen Quellen hochfrequenter Strahlung den Verbrauchern helfen und Forschern und Regierungsbehörden wertvolle Daten für die Formulierung zukünftiger Forschungshypothesen liefern würde.

Empfehlung 2.6

Der Ausschuss empfiehlt die Entwicklung eines Branchenkodex für den Umgang mit Gesundheitsbeschwerden von Verbrauchern.

Empfehlung 2.7

Der Ausschuss empfiehlt die Einrichtung eines zentralisierten Beschwerdemechanismus bei ARPANSA oder dem Gesundheitsministerium, damit Menschen gesundheitliche Beeinträchtigungen im Zusammenhang mit der Nutzung von Mobiltelefonen und anderen Hochfrequenztechnologien melden können und die Daten aus diesem Register vom NHMRC bei der Entscheidung über die Forschung berücksichtigt werden Förderschwerpunkte.

Die Schwierigkeiten, Schlussfolgerungen zu ziehen

2.216 Zu den wissenschaftlichen Erkenntnissen zu den gesundheitlichen Auswirkungen hochfrequenter Strahlung wurden im Wesentlichen drei Standpunkte vertreten. Es gab diejenigen, die argumentierten, dass es keine ausreichenden Beweise für gesundheitsschädliche Auswirkungen im Zusammenhang mit HF-Strahlung gibt, diejenigen, die sagten, dass die Beweise nicht ausreichen, um Gesundheitsrisiken auszuschließen, und diejenigen, die argumentierten, dass Beweise einen kausalen Zusammenhang zwischen gesundheitlichen Auswirkungen und einer geringen Exposition zeigen –Leistung Mikrowellenemissionen.

2.217 Es ist wichtig, die Komplexität des Themas anzuerkennen und auch anzuerkennen, dass Parteien, die Interpretationen der wissenschaftlichen Literatur anbieten, nicht immer völlig auf Distanz zur Industrie sind.

2.218 Der Ausschussvorsitzende stellt fest, dass Dr. Michael Repacholi in der Vergangenheit von der Energie- und Telekommunikationsbranche sowohl als Berater als auch als wissenschaftlicher Sachverständiger vor Gericht angestellt war. Heute bekleidet er einflussreiche Positionen als Koordinator für Arbeits- und Umweltgesundheit bei der Weltgesundheitsorganisation und Vorsitzender des International Non-ionizing Radiation Committee der International Radiation Protection Association, das später zur ICNIRP wurde. Dieser Ausschuss arbeitet mit der WHO, dem Internationalen Arbeitsamt, der Internationalen Kommission für radiologische Einheiten, der Internationalen Elektrotechnischen Kommission und der Kommission der Europäischen Gemeinschaften zusammen. Dr. Repacholi war maßgeblich an der Entwicklung der Standardsetzungsverfahren des TE/7-Ausschusses in Australien beteiligt, befürwortet die Übernahme des ICNIRP-basierten Standards und wurde vom Royal Adelaide Hospital für zwei Jahre zum Australian

Radiation Laboratory – jetzt ARPANSA – abgeordnet, um EMF-Forschungsprojekte abzuschließen. Dr. Repacholi war auch Mitglied der unabhängigen Expertengruppe für Mobiltelefone (The Stewart Report). Die Beteiligung von Dr. Ken Joyner, Mitarbeiter von Motorola und Mitglied des australischen RF EME Expert Committee, das NHMRC zu Forschungsstipendien berät, wird ebenfalls in Kapitel 3 erörtert.

2.219 Es ist für Personen, insbesondere für Personen ohne praktische Kenntnisse auf diesem Gebiet, schwierig, alle Implikationen der Forschungsmethoden und der Interpretation der Ergebnisse sicher zu verstehen, insbesondere wenn man sich umfassend auf Studienzusammenfassungen stützt. [\[269\]](#)

2.220 Während argumentiert wurde, dass bezüglich der Auswirkungen der Exposition gegenüber elektromagnetischer Strahlung, insbesondere bei Mobiltelefonen, noch keine Entscheidung getroffen wurde, und dass die aktuelle Forschung keine Beweise für langfristige gesundheitsschädliche Auswirkungen einer relativ kurzen Exposition gegenüber Hochfrequenz liefert /Mikrowellenstrahlung ist es auch so, dass nur wenige Studien die Auswirkungen von Mobiltelefonemissionen direkt untersucht haben und dass zwangsläufig keine Langzeitstudien am Menschen durchgeführt wurden, um zu zeigen, dass Krebs mit seiner langen Latenzzeit weder gefördert wird noch durch Hochfrequenzstrahlung ausgelöst.

2.221 Angesichts der ihm vorgelegten Beweise ist der Ausschuss der Ansicht, dass es unklug wäre, sich über die potenziellen gesundheitsschädlichen Auswirkungen der Mobiltelefonnutzung, insbesondere über die Auswirkungen, die sich nach längerer Exposition zeigen können, selbstzufrieden zu zeigen.

2.222 Das Versäumnis, ausreichende Beweise dafür vorzulegen, dass die Technologie als sicher angesehen werden kann, steht im Gegensatz zu dem anhaltenden Erscheinen von Studien, die biologische Wirkungen, wenn nicht sogar gesundheitliche Wirkungen, festgestellt haben.

2.223 Der Stewart-Bericht kam zu dem Schluss, dass, obwohl eine Reihe von wissenschaftlichen Studien unter methodischen oder analytischen Mängeln litten, die Öffentlichkeit nicht sicher sein kann, dass kein Risiko besteht. Der Ausschussvorsitzende stellte jedoch fest, dass man sich über diese Kritik keineswegs einig war, und stellt fest, dass Interessengruppen auf diese Weise die Integrität von Studien untergraben und die allgemeine Öffentlichkeit über die Ergebnisse im Unklaren lassen könnten.

2.224 Dennoch stimmt der Ausschuss der Notwendigkeit strenger und gut konzipierter Studien auf diesem wie auf allen Gebieten der Wissenschaft zu.



2.225 Es gibt viele historische Beispiele für wissenschaftliche Ergebnisse, die im Widerspruch zu anderen Ergebnissen und etablierten Erkenntnissen stehen, die aber letztendlich frühere Theorien ersetzen. Tatsächlich gab es eine Vielzahl von Gründen für die Nichtberücksichtigung von Forschungsergebnissen, die Verbindungen zwischen Mobiltelefonemissionen und biologischen oder gesundheitlichen Auswirkungen fanden. [270]

2.226 Der Ausschussvorsitzende ist der Ansicht, dass die Auswirkungen elektromagnetischer Strahlung Aufmerksamkeit verdienen und dass ein konzertierter und gezielter Ansatz für die Forschung auf diesem Gebiet erforderlich ist, [271] und ist angesichts der Widersprüchlichkeit vieler Ergebnisse dieser Studien vorsichtig. Ein solcher Ansatz sollte für die Politikgestaltung in diesem Bereich übernommen werden (siehe Kapitel 4 für eine Erörterung von Vorsorgeansätzen in Bezug auf die Festlegung von Standards für Mobiltelefonemissionen).

2.227 Der Ausschuss stellt fest, dass vom 22. bis 23. März 2001 in Coogee, Sydney, Australien, eine Konferenz mit dem Titel „ *The Radio Frequency Spectrum: Managing Community Issues* “ stattfand, die ein Forum bot, in dem alle Ansichten in dieser Debatte vertreten und diskutiert werden konnten. Der Ausschuss ist der Ansicht, dass solche Foren wertvolle Gelegenheiten für Wissenschaftler und andere interessierte Parteien darstellen, um zu versuchen, die potenziellen und tatsächlichen gesundheitlichen Auswirkungen einer Exposition gegenüber hochfrequenter Strahlung öffentlich zu diskutieren. Das Komitee sieht Verdienst darin, dass die Commonwealth-Regierung ähnliche Konferenzen unter der Schirmherrschaft einer Einrichtung wie der National Academy of Science sponsert, um angesehene australische und internationale Forscher auf diesem Gebiet einzubeziehen und solche Foren der Öffentlichkeit zugänglich zu machen. Der Ausschuss stellt fest, dass das National Museum of Australia im März 1999 Australiens erste Konsensuskonferenz über Gentechnologie in der Nahrungskette koordinierte, die es Laien ermöglichte, einem Expertengremium Fragen zu stellen. [272]

Empfehlung 2.8

Der Ausschuss empfiehlt, dass die Commonwealth-Regierung erwägt, Konferenzen über die gesundheitlichen Auswirkungen hochfrequenter Strahlung in ähnlicher Weise wie die zur Gentechnologie durchgeführten zu sponsern.

Internationale Forschung

Internationales Projekt der Weltgesundheitsorganisation zu elektromagnetischen Feldern

2.228 Im November 1996 wurde ein internationales Seminar über die biologischen Wirkungen schwacher hochfrequenter elektromagnetischer Felder abgehalten. Das Seminar kam nach Sichtung der Literatur und Erstellung von Statusberichten zu dem Schluss, dass „obwohl Gefahren durch die Exposition gegenüber hochpegeligen (thermischen) HF-Feldern festgestellt wurden, keine bekannten Gesundheitsgefahren mit der Exposition gegenüber HF-Quellen verbunden waren, die Felder emittieren, die zu schwach sind, um eine signifikante Temperatur zu verursachen Anstieg im Gewebe'. Das Seminar identifizierte eine Reihe von Forschungsbereichen, die weiterer Studien oder Replikation bedürfen. [273] Das Koordinierungskomitee für die Erforschung elektromagnetischer Felder der WHO skizzierte eine Agenda für die zukünftige Erforschung hochfrequenter Felder. [274] Der WHO-Ausschuss sagte: „Die einzigen festgestellten gesundheitlichen Auswirkungen von HF-Feldern beziehen sich auf thermische Wirkungen (für Frequenzen zwischen etwa 1 MHz und 300 GHz) oder induzierte elektrische Ströme und Felder (für Frequenzen bis zu etwa 1 MHz) nach Expositionen mit relativ hohen Pegeln “ und dass, obwohl „einige Studien auf biologische Wirkungen einer schwachen HF-Exposition hindeuten ... es an gut replizierten Ergebnissen mangelt“. [275] Der WHO-Ausschuss empfahl Folgendes:

- a. Expositionspegel, Frequenzen, Modulation und Pulseigenschaften sollten so relevant wie möglich für die menschliche Erfahrung sein; und
- b. es sollte relevante biologische Endpunkte geben, d. h. solche, die mit möglichen Gesundheitsrisiken in Verbindung gebracht werden können.

2.229 In Bezug auf die Forschungsprioritäten sagte der WHO-Ausschuss, dass mehr Wert auf die Ergebnisse von *In-vivo*- und epidemiologischen Studien als *auf In-vitro* – Studien gelegt wird, es sei denn, letztere bieten Mechanismen für die Extrapolation auf den Menschen oder zusätzliche Informationen, die die Ergebnisse von *In-vivo*-Studien stützen . [276]

2.230 Forschungsbedarf, der in die Forschungsagenda der WHO aufgenommen wurde, soll auf der Grundlage ermittelt werden, ob die Evidenz für ein Gesundheitsrisiko zwar als suggestiv, aber nicht ausreichend beurteilt wurde, um die Kriterien für die Bewertung des Gesundheitsrisikos zu erfüllen. Das übergeordnete Ziel bestand darin, Studien zu fördern, die eine reproduzierbare Wirkung einer EMF-Exposition zeigen, die wahrscheinlich beim Menschen auftritt und potenzielle gesundheitliche Folgen hat. Diese Forschungsagenda war Teil der Überlegungen des australischen RF EME-Expertenausschusses bei der Abgabe seiner Forschungsempfehlungen (siehe *australische Forschung* unten).



2.231 Das EMF-Projekt bietet ein Forum für eine koordinierte internationale Reaktion auf verschiedene Probleme elektromagnetischer Felder. Internationale wissenschaftliche Übersichten haben Gesundheitszustandsberichte vorgelegt und Wissenslücken identifiziert, in denen weitere Forschung erforderlich ist. Das australische EMF-Forschungsprogramm basierte weitgehend auf dem Forschungsbedarf der WHO, der auf einem internationalen Symposium über die biologischen Wirkungen der Exposition gegenüber nicht-thermischen hochfrequenten Feldern im November 1996 in München identifiziert wurde.

2.232 Das EMF-Projekt umfasst die Überwachung aller relevanten Forschungsergebnisse, die in der Veröffentlichung eines Berichts gipfelt, der voraussichtlich 2005 erscheinen wird und Informationen über die gesundheitlichen Auswirkungen der Exposition gegenüber statischen und zeitveränderlichen elektrischen und magnetischen Feldern im Frequenzbereich von 0 liefern wird –300 GHz.

2.233 Organisationen, die mit der WHO am EMF-Projekt zusammenarbeiten, sind:

- Internationale Kommission zum Schutz vor nichtionisierender Strahlung (ICNIRP) – entwickelt internationale Richtlinien zur Exposition gegenüber nichtionisierender Strahlung;
- Internationale Agentur für Krebsforschung (IARC) – befasst sich mit krebserregenden Wirkungen von Strahlung;
- Internationales Arbeitsamt (ILO) – EMF-Exposition und Gesundheit am Arbeitsplatz;
- International Telecommunications Union (ITU) – Entwicklung von Telekommunikationsgeräten; Informationen über aktuelle und zukünftige Kommunikationssysteme;
- Internationale Elektrotechnische Kommission (IEC) – Normen;
- Umweltprogramm der Vereinten Nationen (UNEP) – Umwelt und menschliche Gesundheit;
- North Atlantic Treaty Organization (NATO) – NIR-Auswirkungen auf das Personal; und
- Europäische Kommission (EK)
- Generaldirektion Beschäftigung, Arbeitsbeziehungen und soziale Angelegenheiten (GD V) [\[277\]](#)
- Generaldirektion Wissenschaft, Forschung und Entwicklung (GD XII)
- Generaldirektion Telekommunikation, Marktinformationen und Forschungsverwertung (GD XIII).



2.234 Die WHO-Forschungsagenda von 1997 für das internationale EMF-Projekt, das unter der Schirmherrschaft der WHO durchgeführt wird, wurde 1999 erneut überprüft. Von den sieben Bereichen, die als weiterer Forschungsbedarf erachtet wurden, wurden zwei als noch nicht behandelt angesehen, während mehrere noch nicht behandelt wurden andere wurden laut Dr. Swicord, der im Auftrag der WHO eine Bewertung vornahm, nicht vollständig behandelt:

- In Bezug auf Bioassays zum Test auf Krebsinitiierung, -promotion, -copromotion und -progression wurden sechs Studien in vier Laboratorien durchgeführt, darunter zwei EC-Studien, eine in Deutschland und eine in Finnland.
- Zwei Studien werden durchgeführt, um die Repacholi-Mausstudie zu replizieren, eine in Australien (siehe die Vernon-Roberts-Studie unten) und die andere, unterstützt von der Europäischen Kommission, in Italien.
- In Bezug auf Studien zur Prüfung der Reproduzierbarkeit von gemeldeten Veränderungen des Hormonspiegels, Wirkungen auf Auge, Innenohr und Cochlea, Gedächtnisverlust, neurodegenerativen Erkrankungen und neurophysiologischen Wirkungen untersucht eine französische Studie Verhaltenselemente in diesem Bereich. Darüber hinaus befasst sich eine australische Studie (siehe Stough-Studie unten) mit Komponenten des neurophysiologischen Bereichs.
- Als Reaktion auf die Forderung der WHO nach Durchführung epidemiologischer Studien, die sich auf Kopf- und Halskrebs und alle mit dem Auge oder dem Innenohr verbundenen Erkrankungen konzentrieren, umfasst eine groß angelegte IARC-Mobiltelefonstudie neun Länder in Europa, Israel und vier weitere Länder, z welche Finanzierung noch nicht vorhanden ist. Eines der zusätzlichen Länder ist Australien, das kürzlich die Finanzierung der Verlängerung der Armstrong-Pilotstudie angekündigt hat (siehe unten). Eine große berufsbezogene Studie in Großbritannien befindet sich ebenfalls in der Pilotstudienphase.
- In Bezug auf Studien zur besseren Bewertung von Gesundheitsrisiken durch Radartechnologie, einschließlich Ultrabreitbandradar, wies Dr. Swicord darauf hin, dass dieses Problem derzeit nicht behandelt werde. Das NHMRC stellte jedoch fest, dass das US-Militär auf diesem Gebiet beträchtliche Arbeit geleistet habe, die gerade veröffentlicht werde, und dass zusätzliche Arbeit in Russland, China und Großbritannien unternommen werde.
- Während angegeben wurde, dass Studien erforderlich seien, in denen Personen getestet werden, die über spezifische Symptome wie Kopfschmerzen, Schlafstörungen oder Hörstörungen berichten und diese auf eine HF-Exposition zurückführen, empfahl das NHMRC, dass einige Bereiche zu kognitiven Störungen und Verhalten vorgeschlagen werden und dass eine Reihe von andere Humanstudien in diesem Bereich wurden in Deutschland, Italien und dem Vereinigten Königreich vorgeschlagen oder sind im Gange.



- In Bezug auf vorgeschlagene Forschung auf zellulärer Ebene, die für mögliche *In-vivo* –Effekte direkt relevant sein könnte, wurde davon ausgegangen, dass dies bereits weitgehend angesprochen wurde, mit der möglichen Ausnahme von Replikationsstudien von DNA–Aberrationsergebnissen und ODC–Ergebnissen. Das NHMRC stellte fest, dass einige Arbeiten zu ODC– und DNA–Aberrationen in Frankreich, Italien und Finnland durchgeführt werden. [278]

2.235 Ende 1999 überprüfte der Forschungskoordinierungsausschuss des Internationalen EMF–Projekts der WHO seine Forschungsagenda und identifizierte einen Bereich, der nicht ausreichend behandelt wurde; Es bedarf noch gut kontrollierter Studien, um Menschen mit spezifischen Symptomen wie Kopfschmerzen, Schlafstörungen oder Hörstörungen zu testen, die sie auf die HF–Exposition zurückführen.

Europäische Kommission

2.236 Auch international hat die Europäische Kommission auf die (überarbeitete) Forschungsagenda der WHO reagiert und Anfang 2000 vier Projekte zusätzlich zur IARC–Studie angekündigt (siehe unten):

- *Kombinierte Wirkungen von EMFs mit Umweltkarzinogenen: Molekulare Veränderungen und genetische Anfälligkeit* : Diese Studie, die von Jukka Juudlainen an der Universität Kuopio in Finnland durchgeführt werden soll, untersucht die möglichen Wirkungen einer HF/MW–Exposition und bekannter mutagener Stoffe; ob HF/MW, die denen von Mobiltelefonen ähneln, die Tumorentwicklung in einem sorgfältig ausgewählten Tiermodell fördern; ob HF/MW–Exposition ein möglicher Verstärker von DNA–Schäden *in vivo* ist ; und Untersuchung *in vitro* , welche Wirkungen HF/MW–Felder allein oder in Kombination mit Umweltchemikalien auf ausgewählte zelluläre Prozesse im Zusammenhang mit Karzinogenese und nicht–genotoxischer Karzinogenese haben.
- *Risikobewertung potenzieller Umweltgefahren durch niederenergetische EMF–Exposition mit empfindlichen In-vitro–Methoden* : Franz Adlkofer, Stiftung für Verhalten und Umwelt in München, Deutschland, führt *In-vitro* – Untersuchungen der molekularen und funktionellen Reaktionen lebender Zellen auf EMF durch, die genotoxische Wirkungen abdecken und Auswirkungen auf die Differenzierung und Funktion embryonaler Stammzellen und Tumorzellen, Genexpression und Targeting, das Immunsystem sowie Zelltransformation und Apoptose.
- *In-vivo–Forschung zu möglichen gesundheitlichen Auswirkungen von Mobiltelefonen und Basisstationen: Karzinogenitätsstudien an Nagetieren*: Diese

von Clemens Dasenbrock am Fraunhofer-Institut in Deutschland koordinierte Studie führt zweijährige Bioassays an Wistar-Ratten und B6C3F1-Mäusen mit 900 MHz GSM durch und 1800 MHz PCS-Strahlung, eine Replikation des DMBA-initiierten Brustkrebs-Bioassays in weiblichen Sprague-Dawley-Ratten mit 900 MHz GSM-Strahlung und eine Replikation des Lymphom-Bioassays in transgenen *Pim-1*-Mäusen mit 900 MHz GSM-Strahlung.

- *Entwicklung von Empfehlungen für die Europäische Kommission zum Gesundheitsrisiko der Allgemeinheit durch die Verwendung von Sicherheits- und ähnlichen Geräten, die gepulste elektromagnetische Felder verwenden* : Koordiniert von Jürgen Bernhardt, Deutsches Bundesamt für Strahlenschutz, Oberschleißheim, Deutschland, wird diese Studie ein Beratungsdokument erstellen für die Europäische Kommission und die Mitgliedstaaten, die sich mit der Frage möglicher negativer Auswirkungen auf die öffentliche Gesundheit durch die Exposition gegenüber gepulsten elektromagnetischen Feldern in Verbindung mit elektronischen Sicherheits- und ähnlichen Geräten befassen. [\[279\]](#)

IARC INTERPHONE-Studie

2.237 Nach den Empfehlungen mehrerer Sachverständigengutachten und dem Abschluss einer detaillierten Machbarkeitsstudie in den Jahren 1998 und 1999, in der festgestellt wurde, dass eine multinationale Studie zu einer Reihe von Krebsarten durchführbar und informativ wäre, wurde die Internationale Agentur für Krebsforschung (IARC) gegründet, und wird eine multizentrische Studie zu Hirntumoren, Speicheldrüsentumoren, Akustikusneurinomen und anderen Kopf-Hals-Tumoren sowie Leukämie und Lymphomen in Australien, Kanada, Dänemark, Finnland, Frankreich, Deutschland, Israel, Italien, Japan koordinieren, Neuseeland, Norwegen, Schweden und Großbritannien. Die Ergebnisse werden 2003 oder 2004 erwartet. Diese Studie wird teilweise durch das Fünfte Rahmenprogramm der EG finanziert. [\[280\]](#)

UK Link Verbundforschungsprogramm

2.238 Am 8. Dezember 2000 kündigte die Regierung des Vereinigten Königreichs als Reaktion auf die Empfehlungen des Stewart-Berichts ein kollaboratives Mobiltelekommunikations- und Gesundheitsforschungsprogramm in Höhe von 7 Millionen £ an. [\[281\]](#) Es wurden Bewerbungen eingereicht, die bis Ende März 2001 laufen, mit einer weiteren Aufforderung zur Einreichung von Forschungsanträgen im Laufe des Jahres. Forschungsaufträge würden auf der Grundlage des kreativsten Ansatzes vergeben, der voraussichtlich effektiv und vorhersehbar ist und ein gutes Preis-Leistungs-Verhältnis aufweist. Die Forschungsgebiete, für die besonders

gesucht wird, spiegeln die Empfehlungen des Stewart-Berichts wider: Auswirkungen auf die Gehirnfunktion; Folgen der Exposition gegenüber gepulsten Signalen; Verbesserungen in der Dosimetrie; durch Hochfrequenzstrahlung induzierte subzelluläre und zelluläre Veränderungen und ihre möglichen Auswirkungen auf die Gesundheit; psychologische und soziologische Studien in Bezug auf die Nutzung von Mobiltelefonen;

Cooperative Research and Development Agreement (CRADA) on Health Effects of RF Emissions from Wireless Phones (Mobile Units for Commercial Mobile Radio Services)

2.239 Als Teil eines gemeinsamen Forschungsprogramms zwischen der US Food and Drug Administration (FDA) und der Cellular Telecommunications Industry Association (CTIA) wird das Center for Devices and Radiological Health (CDRH) der US FDA Empfehlungen zu den erforderlichen Studien abgeben, und das CTIA wird direkt mit Dritten Verträge abschließen, um diese Forschung durchzuführen, deren Ergebnisse in Fachzeitschriften oder anderen geeigneten Foren veröffentlicht werden sollen. Zwischenberichte und laufende Arbeitsdaten dieser Forscher werden gemäß den Bedingungen der Vereinbarung vertraulich behandelt. Die von den Drittparteien durchgeführte Forschung wird im Rahmen einer von der CRADA unabhängigen Vereinbarung durchgeführt, und CTIA wird die Entscheidung darüber treffen, welche Forschungsvorschläge finanziert werden sollen. Das Abkommen wird sich auf zwei Themen konzentrieren:

2.240 Dem Ausschuss ist bekannt, dass die Arbeitsgruppe für die Genotoxizitätsstudie im August 2000 gebildet wurde und dass im September eine Aufforderung zur Einreichung von Vorschlägen zur Genotoxizität herausgegeben wurde, auf die bis Dezember geantwortet werden soll. Die Arbeitsgruppe für die epidemiologische Studie scheint sich noch zu organisieren, und es wird einige Monate dauern, bis Forschungsvorschläge eingeholt werden. Dem Ausschuss wurde mitgeteilt, dass offenbar noch keine Stipendien für Genotoxizitätsforschung vergeben wurden. [\[282\]](#)

Australische Forschung

Forschungsprogramm zu hochfrequenten elektromagnetischen Emissionen (RF EME-Programm)

2.241 Der Hintergrund und die Bestandteile des australischen Forschungsprogramms zu elektromagnetischen Emissionen werden später in diesem Bericht detailliert beschrieben. Kurz gesagt, das derzeit von der Australian Radiation Protection and Nuclear Safety Agency (ARPANSA) einberufene Committee on Electromagnetic Energy

Public Health Issues (CEMEPHI) trägt die Verantwortung für die Gesamtimplementierung des Australian Radiofrequency Electromagnetic Energy Program und war für die Entwicklung der Forschung verantwortliche Strategie. Der National Health and Medical Research Council (NHMRC) ist für die Verwaltung der Forschungskomponente des Programms durch seinen Ausschuss für strategische Forschung und Entwicklung (SRDC) verantwortlich, der einen Expertenausschuss für elektromagnetische Energie (EME) für Hochfrequenz (HF) zur Überwachung eingerichtet hat. [\[283\]](#)

2.242 Das RF EME Expert Committee hat auf der Grundlage der CEMEPHI-Forschungsstrategie Forschungsprioritäten entwickelt. [\[284\]](#) Die Forschungsagenda berücksichtigte auch die Vorschläge des Berichts der Europäischen Kommission von 1996 über „Mögliche gesundheitliche Auswirkungen im Zusammenhang mit der Verwendung von Funktelefonen – Vorschläge für ein Forschungsprogramm einer Expertengruppe der Europäischen Kommission“. Bei der Bestimmung der Forschungsprioritäten wird auch auf die 1996 und später überarbeitete HF-Forschungsagenda der WHO Bezug genommen. [\[285\]](#)

2.243 Die vom CEMEPHI identifizierten Hauptprioritäten der Forschungsstrategie waren:

- Dosimetrie- und Expositionssysteme;
- Feldmessungen von RFR-Quellen und persönlicher Exposition;
- Numerische Modellierung und Verifikation von SAR- [\[286\]](#) -Verteilungen im Körper;
- *In-vivo*- und *In-vitro* -Studien zu biologischen Wirkungen;
- Mechanismen der Wechselwirkung zwischen Hochfrequenzstrahlung und zellulären Prozessen;
- Tier- und Humanlaborstudien zu Nicht-Krebserkrankungen des Gehirns und des Halses, einschließlich neurologischer Verhaltens- und Immunsystemeffekte, Auswirkungen auf die Blut-Hirn-Permeabilität, Schlafstörungen usw.;
- epidemiologische Studien zur akuten und chronischen Exposition gegenüber hochfrequenter Strahlung, insbesondere von Gruppen mit höherer Exposition als die allgemeine Bevölkerung;
- Hirntumor; und
- weitere Prüfung des hypothetischen Zusammenhangs zwischen Wohnort in der Nähe von Fernsehtürmen und Leukämie bei Kindern. [\[287\]](#)

2.244 Das NHMRC teilte dem Ausschuss mit, dass das EME-Programm zwar in Australien angesiedelt sein und RF-EME-Fragen von besonderer Relevanz für das australische Umfeld untersuchen soll, es aber auch beabsichtigt ist, dass das

Programm ausländische Forschungsaktivitäten ergänzt. [288] Aus der ersten Runde wurden vier Forschungsprojekte gefördert, die im Folgenden kurz skizziert werden.

Die Sykes-Pilotstudie zur intrachromosomalen Rekombination [289]

2.245 Dr. Pamela Sykes, Flinders Medical Centre, Adelaide, wurde finanziert, um eine *In-vivo* – Pilotstudie [290] durchzuführen, um zu testen, ob Hochfrequenz-induzierte Mutationen in transgenen Mäusen [291] im Hinblick auf die Identifizierung eines biologischen Mechanismus, der RF und Krebs verbindet. Die Studie sah eine Exposition gegenüber hochfrequenter Strahlung mit einer bestimmten Dosis für drei verschiedene Zeiträume vor. Wenn eine Zunahme von Mutationen in den Milzzellen von Tieren beobachtet würde, würde eine niedrigere Dosis untersucht werden.

2.246 Die Studie wurde an der Flinders University in Südaustralien durchgeführt. Die Ergebnisse der Pilotstudie, die bei spezifischen Absorptionsraten durchgeführt wurde, bei denen thermische Effekte zu erwarten waren, zeigten nicht mehr DNA-Brüche als bei Mäusen, die keinen elektromagnetischen HF-Emissionen (EME) ausgesetzt waren, obwohl sie Veränderungen zeigten, die Dr. Sykes sagte des weiteren Studiums würdig. Die Ergebnisse wurden vom RF EME-Expertenausschuss des NHMRC bewertet, der entschied, keine weitere Finanzierung für einen vollständigen Vorschlag von Dr. Sykes zu empfehlen, basierend auf der Prüfung derselben Hypothese mit derselben Methodik. [292]

Die Vernon-Roberts-Studie zur Tumorinzidenz bei transgenen Mäusen

2.247 Professor Barrie Vernon-Roberts, Leiter der Abteilung für Pathologie, Adelaide University und Direktor des Institute of Medical and Veterinary Science, führt eine Replikationsstudie der Adelaide-Mausstudie von 1997 durch, um zu testen, ob eine Exposition gegenüber GSM [293] –ähnlich ist Hochfrequenzfelder beeinflussen die Lymphomraten bei *Eμ-pim-1* – transgenen Mäusen. [294] Zusätzlich zu den in der früheren Studie angewandten Methoden wird die Vernon-Roberts-Studie eine Reihe von Dosen testen und verbesserte dosimetrische Techniken verwenden.

2.248 Eine große Anzahl transgener *Eμ-pim-1* – Mäuse, die für die Entwicklung von Lymphomen prädisponiert sind, werden elektromagnetischen Feldern ausgesetzt, die denen ähneln, die von Mobiltelefonen ausgestrahlt werden. Zusätzlich zu den Kontrollgruppen wird es vier Dosis-Expositionsstufen geben. Die Krebsinzidenz bei exponierten und nicht-exponierten Mäusen wird verglichen.



2.249 Der Ausschuss stellt fest, dass die Exposition der Mäuse voraussichtlich im Juni 2001 abgeschlossen sein wird, gefolgt von der Analyse der pathologischen Ergebnisse und der Berichtserstellung, die voraussichtlich bis Juni 2002 abgeschlossen sein wird. [295]

2.250 Der Antrag enthielt ursprünglich einen Vorschlag, eine ähnliche Studie mit einer anderen genetisch veränderten Mausvariante (*p53* – Mäuse) durchzuführen. Der RF EME-Ausschuss war jedoch der Ansicht, dass die endgültigen Ergebnisse der *pim-1*- Studie zwei Jahre entfernt seien und die Studie keinen Anstieg des Lymphomrisikos zeigen sollte, dass dies die Rechtfertigung für die Finanzierung der *p53* –Mausstudie erheblich verringern würde . [296] Die Mittel wurden für die zweite Runde der NHMRC-Finanzierung für EMR-Forschung verwendet (siehe unten).

2.251 Die Weltgesundheitsorganisation empfahl in ihrer Vorlage zu dieser Untersuchung, dass das Vernon-Roberts-Team finanziert werden sollte, um eine Studie unter Verwendung des *p53* –Mausmodells abzuschließen, da die Ergebnisse „unser Verständnis der Art und Weise, wie HF-Felder mit biologischen Wechselwirkungen interagieren, erheblich verbessern könnten Gewebe' und 'ermöglichen ein besseres Verständnis der Ergebnisse der *pim-1*-Mausstudie '. [297]

Dr. Peter French, leitender wissenschaftlicher Leiter am Zentrum für Immunologie, St. Vincent's Hospital, Sydney, bemerkte in seiner Eingabe an den Ausschuss:

Es ist richtig, dass [die Adelaide-Mausstudie von 1997] nicht impliziert, dass es ein erhöhtes Risiko für Menschen gibt, an Lymphomen zu erkranken, die durch den Kontakt mit Mobiltelefonen verursacht werden. Es kann jedoch darauf hindeuten, dass bei Personen, die genetisch für bestimmte Krebsarten prädisponiert sind, die langfristige intermittierende Exposition gegenüber HF, wie sie in der Mobiltelefontechnologie verwendet wird, durch einen noch unbekanntem Mechanismus ein wichtiger umweltbedingter Stimulus bei der Induktion von Malignität sein kann. [298]

2.252 Die Autoren der ursprünglichen Mausstudie stellten in ihrer Schlussfolgerung fest, dass, obwohl keine Menschen bekannt waren, die ein aktiviertes *pim1* –Gen tragen, es Fälle von Individuen gab, die das *p53* –Gen exprimierten, und dass diese Individuen „eine Subpopulation mit besonderem Risiko umfassen könnten Wirkstoffe, die ein ansonsten unbedeutendes Krebsrisiko darstellen würden“. [299]

2.253 Der Ausschussvorsitzende erkennt an, dass Finanzierungsentscheidungen vom NHMRC getroffen werden, nimmt die Gründe für die Entscheidung zur Neuzuweisung der ursprünglich für die *p53* – Studie vorgesehenen Mittel zur Kenntnis, ist jedoch davon überzeugt, dass diese Studie durchgeführt werden sollte.

Empfehlung 2.9

Der Ausschussvorsitzende empfiehlt, dass eine Studie an *p53* –Mäusen als Forschungsbereich aufgeführt wird, für den zukünftige Forschungsanträge gefördert werden sollten.

Die Stough–Studie zur neuropsychologischen Beeinträchtigung

2.254 Dr. Con Stough von der Swinburne University, Victoria, wurde finanziert, um eine 18–monatige Humanstudie durchzuführen, um zu testen, ob die Exposition gegenüber EME–Emissionen von Mobiltelefonen Beeinträchtigungen der neuropsychologischen Funktion verursacht (im Gegensatz zu früheren Studien zur Verwendung von Mobiltelefonen, die die Fahrleistung beeinträchtigen). das könnte nur auf geteilte Aufmerksamkeit hindeuten). Die Studie, an der 120 Teilnehmer aus der Allgemeinheit teilnahmen, erstellte zunächst eine Grundlinie in Bezug auf Gedächtnis, Aufmerksamkeit und Problemlösung und gab dann 60 Minuten lang entweder ein RF EME oder ein „Schein“ (Placebo). Die Teilnehmer wurden am selben Tag nach den 60 Minuten EME oder Schein erneut beurteilt. Nach 7 Tagen wurde eine zweite Ausgangsbewertung gemessen, der eine weitere Bewertung folgte. Bei jeder Bewertung absolvierten die Probanden verschiedene neuropsychologische Tests. Diese Tests wurden entwickelt, um ein breites Spektrum psychologischer Prozesse zu messen, darunter: visuell–motorische Koordination und Geschwindigkeit; visuelles Scannen; zufälliges Lernen; anhaltende Aufmerksamkeit; Sprachverständnis; schnelle Entscheidungsfindung; psychomotorische Geschwindigkeit; Kurzzeitgedächtnis und Aufmerksamkeit; verbale Kodierung und Erinnerung; Sequenzierung; Lernfähigkeit; und Kurzzeitrückruf.

2.255 Diese Studie ist abgeschlossen und die Ergebnisse sollen zur Veröffentlichung eingereicht werden.

Die Armstrong–Studie über Gehirn– und andere Tumore

2.256 Professor Bruce Armstrong, Direktor des Cancer Control Information Centre, NSW Cancer Council, wurde finanziert, um eine 16–monatige epidemiologische Fall–Kontroll–Pilotstudie zu Gehirn– und anderen Tumoren bei Erwachsenen und der Exposition gegenüber hochfrequenter elektromagnetischer Energie bei der Verwendung von Mobiltelefonen durchzuführen . Die Forschung von Professor Armstrong ist Teil einer Studie der International Agency for Research on Cancer

(IARC), an der Großbritannien, Frankreich, Italien, Schweden, Dänemark, Israel und Kanada teilnehmen. Die Pilotstudie wurde angenommen, und Dr. Armstrong hat die Finanzierung der gesamten Studie erhalten. [\[300\]](#)

2.257 Die vollständige Studie wird Erwachsene im Alter von 20–69 Jahren untersuchen, bei denen zwischen 1999 zum ersten Mal ein primäres Gliom [\[301\]](#) oder Meningiom [\[302\]](#) des Gehirns, ein Akustikusneurinom [\[303\]](#) oder Krebs der Ohrspeicheldrüse [\[304\]](#) diagnostiziert wurde –2001. Anhand von Wählerverzeichnissen wurde nach dem Zufallsprinzip eine gleiche Stichprobengröße von alters- und geschlechtsangepassten Kontrollen ausgewählt. Es wird ein 45-minütiges, auf Fragebögen basierendes Interview durchgeführt, das Fragen zur Nutzung und zum Muster von Mobiltelefonen, zum Telefontyp (analog oder digital) und zur Verwendung der Antenne enthält. Demografische und andere Variablen werden ebenfalls erhoben.

Neueste Forschungsprojekte

2.258 Eine zweite Finanzierungsrunde wurde im Februar 2000 vereinbart, um Forschungsbereiche anzugehen, die vom RF EME Expert Committee als unzureichend erforscht identifiziert wurden. Im Einklang mit der von der Weltgesundheitsorganisation entwickelten überarbeiteten Forschungsagenda (siehe oben) betonte das RF EME-Expertenkomitee die Bereiche der neuropsychologischen und neurophysiologischen Anomalien in seinem Aufruf zu einer zweiten Runde von Forschungsinteressenbekundungen, darunter:

- Auswirkungen auf das Auge und das Sehvermögen;
- Auswirkungen auf das Innenohr, die Cochlea und das Gehör;
- Gedächtnisverlust;
- Kopfschmerzen;
- Schlafstörungen;
- andere neurologische Wirkungen;
- neuroendokrine Wirkungen;
- immunologische Wirkungen; und
- Bereiche möglicher biologischer Wirkungen. [\[305\]](#)

2.259 Zwei Projekte von fünf eingereichten vollständigen Forschungsanträgen wurden als Teil der zweiten Finanzierungsrunde angekündigt. [\[306\]](#) Die Finanzierungsdetails dieser Projekte werden in Kapitel 3 erörtert. Die Projekte werden im Folgenden kurz beschrieben.

Die Wood-Studie über menschliche physiologische Reaktionen



2.260 Dr. Andrew Wood von der Swinburne University of Technology in Victoria wird eine dreijährige Studie durchführen, in der menschliche Freiwillige einer Strahlung ausgesetzt werden, die der Strahlung ähnelt, die bei einem Mobiltelefonanruf auftreten würde, um die unmittelbaren Auswirkungen der Mobiltelefonnutzung zu ermitteln auf die Fähigkeit der Teilnehmer, auf visuelle und auditive Reize zu reagieren. Die Schlafqualität der Teilnehmer in der Nacht nach der Exposition wird ebenfalls gemessen. [\[307\]](#)

Die Mitchell-Studie über Auswirkungen auf das Sehen und Hören

2.261 Associate Professor Paul Mitchell, Westmead Hospital, University of Sydney, wird eine zweijährige Studie auf der Grundlage der groß angelegten Blue Mountain Eye Study [\[308\]](#) durchführen, um die Folgen der Langzeitnutzung von Mobiltelefonen auf Standardmaße des Sehvermögens, des Auges, zu untersuchen Krankheit und Gehör. Das Projekt wird auch auf subtile Veränderungen der sensorischen Funktion testen. [\[309\]](#)

Zukunftsforschung

2.262 Eine Reihe von Bereichen möglicher zukünftiger Forschung wurde dem Ausschuss als Beweismittel hervorgehoben. [\[310\]](#) Der Ausschuss nimmt die Forderungen der Einsender dieser Untersuchung zur Kenntnis, mehr Human- und epidemiologische Forschungen zu Gesundheitsrisiken im Zusammenhang mit der Exposition gegenüber geringer hochfrequenter Strahlung [\[311\]](#) und beruflicher Exposition durchzuführen. [\[312\]](#) Der Ausschussvorsitzende unterstützt die Ansicht, dass Studien am Menschen so schnell wie möglich durchgeführt werden sollten, um sicherzustellen, dass genügend Personen vorhanden sind, die als geeignete Kontrollen fungieren können. [\[313\]](#)

2.263 Obwohl die Technologie relativ neu ist und Hinweise auf einige gesundheitliche Auswirkungen eine lange Latenzzeit haben können, beispielsweise das Auftreten von Krebs, der möglicherweise mit Emissionen von Mobiltelefonen und Basisstationen in Zusammenhang steht oder nicht, insbesondere angesichts der steigenden Zahl von Menschen weltweit junge Menschen, die Mobiltelefone verwenden, besteht ein dringender Bedarf, Studien zu wiederholen, langfristige epidemiologische Studien zu beginnen und eine wissenschaftlich fundierte Beweislage zu erstellen, um der Öffentlichkeit Hinweise zu den möglichen gesundheitsschädlichen Auswirkungen elektromagnetischer Strahlung zu geben.



2.264 Der Ausschuss stellt fest, dass die Erforschung extrem schwacher HF-Strahlung zwar nicht so umfangreich ist wie die Erforschung anderer Teile des Spektrums, es jedoch genügend Beweise gibt, um Konferenzen zur Erörterung des aktuellen Stands der Wissenschaft zu rechtfertigen. Der Ausschuss hat im nächsten Kapitel Empfehlungen zur Finanzierung der Forschung in diesem Bereich abgegeben.

2.265 Der Ausschussvorsitzende fordert die Telekommunikationsindustrie außerdem auf, bei ihrer Technologieentwicklung der Forschung zur Verringerung der Exposition gegenüber HF-Strahlung Vorrang einzuräumen.

Navigation: [Vorherige Seite](#) | [Inhalt](#) | [Nächste Seite](#)
[oben](#)

