

Damit das Kind einen Namen hat

HANNS MOSHAMMER auf der Suche nach einem prägnanten Namen für einen traditionsreichen Grenzwert

WAS MACHT DIE BEKANNTHEIT DER »PETTENKOFER-Zahl« aus? Gewiss, Max von Pettenkofer war eine schillernde Persönlichkeit und der Vater der modernen Hygiene. Und sein Leitwert für Kohlenmonoxid in der Raumluft von 0,1 Volumsprozent, den er bereits 1858, also vor über 150 Jahren vorschlug, besticht auch dadurch, dass er sich leicht merken lässt. Das hat er jedenfalls der Ludolfschen und der Eulerschen Zahl voraus.

Obwohl sich der runde Wert bewährt hat, wäre es heutzutage schwer, diesen Wert wissenschaftlich zu begründen und so abzuleiten, dass die Begründung auch in einer wissenschaftlichen Zeitschrift veröffentlicht würde. Ein bewährter Wert, ein vernünftiger Wert: Er ist ein plausibles Maß für ausreichend frische Luft und er ist mit vernünftigem Aufwand auch einzuhalten.

»Handymasten«

Nicht ganz so alt, aber immerhin auch schon aus dem vorigen Jahrtausend, ist ein ebenso recht runder Richtwert für hochfrequente elektromagnetische Strahlung im Wohnbereich: 1 mW/m^2 . Dieser Wert, zuletzt als »Planungszielwert« wieder in die österreichische Debatte eingebracht, hätte auch etliche Vorteile: Es handelt sich um eine runde und damit leicht zu merkende Zahl, der Wert ist in der Regel einhaltbar und er bietet wahrscheinlich einen passablen Schutz vor unerwünschten Nebenwirkungen. Was ihm fehlt, ist ein prominenter Namensgeber. Zu viele Leute haben den Wert schon vorgeschlagen und noch viel mehr haben ihn aus unterschiedlichsten Motiven kritisiert.

Es war in den 90er Jahren des vorigen Jahrhunderts, als wir von der Gemeinde Wien (Umweltanwaltschaft) ersucht wurden, einen medizinisch begründeten Richtwert für die Strahlung von Basisstationen bei den Wohnanrainern vorzuschlagen. Damals gab es noch kaum Literatur zu gesundheitlichen Auswirkungen der »Handy-Strahlung«. Wenige Leute erst benutzten so ein damals noch recht klobiges Ding. Der Empfangsbereich war sehr eingeschränkt und allein schon das Ladegerät benötigte ein motorisiertes Transportmittel. Dann sollte »endlich« das Digitale Zeitalter anbrechen und ohne viel Planung und Bedachtnahme auf allfällige gesundheitli-

che Auswirkungen wurde in wenigen Jahren ein Netz an Basisstationen errichtet. Auch die Gemeinde Wien als Grundeigentümer wollte am Boom mitverdienen. Doch ich erinnere mich auch noch an skeptische Stimmen aus dem Magistrat. So meinte etwa ein Oberförster der Stadt Wien: »In meinen Wald kommt mir so ein Ding ganz sicher nicht!«

Mangels Daten zu Niedrigdosis-Effekten versuchten wir einen anderen Zugang zur Ableitung eines Richtwertes. Es war damals schon bekannt, dass elektromagnetische Strahlung biologische Wirkungen hat, die sich nicht durch die Gewebeerwärmung erklären lassen. Aber unter welchem Schwellenwert diese Wirkungen nicht mehr auftreten, konnten wir nicht sagen. Also untersuchten wir bestehende Basisstationen in Wien darauf, welche maximalen Belastungen sie bei vernünftiger Planung bei den nächsten Anrainern bewirken können. Selbst die Betreiber haben ja kein Interesse daran, ihre Basisstation nur zu betreiben, um damit bei einem Anrainer die Heizkosten zu reduzieren. Vielmehr wollen sie die Energie sparsam einsetzen und ein Gebiet möglichst homogen versorgen. Schon mit diesem einfachen Zugang stellten wir fest, dass 1 mW/m^2 ein vernünftiger Richtwert sein könnte.

Wiener Vorsorgewert

Weil unsere Ableitung natürlich wenig genau war, sprachen wir in unserer endgültigen Empfehlung nur von einem Richtwert »in der Größenord-

nung von 1 mW/m^2 «. Daraus wurde dann in Verhandlungen zwischen der Gemeinde Wien als Vertreter der schutzbefohlenen Bürger mit der Gemeinde Wien als am Profit interessiertem Grundeigner unter der ganz uneigennütigen und vollständig objektiven Beratung durch die Netzbetreiber der berühmte Wiener Vorsorgewert von 10 mW/m^2 . Wir hatten uns unter »Größenordnung« zwar eher einen Faktor 2 bis 3 auf oder ab vorgestellt. Aber streng genommen werden »Größenordnungen« tatsächlich in 10er-Schritten gemessen.

Wir hatten gleichzeitig versucht, Netzbetreiber und wissenschaftliche Institutionen für den mW-Wert zu gewinnen. Ich erinnere mich noch an einen Besuch bei Prof. Leitgeb in Graz um ihm unseren Richtwert nahezubringen. Der Physiker war immerhin Koordinator eines europäischen Forschungsprojektes zum Thema und Leiter einer österreichischen Normungsgruppe. Doch als Physiker wusste er natürlich genau, wie man Gesundheitsschäden verhindert: Das Gewebe darf ganz gewiss nicht verkocht werden, das ist ungesund! Unseren Vorschlag ignorierte er nicht einmal.

Salzburger Vorsorgewert

Ungefähr zu dieser Zeit kam es in Salzburg zu Baugruben-Besetzungen, weil sich Anrainer nicht »so ein Ding« vor die Nase setzen lassen wollten. Die Salzburger Politik, damals vielleicht noch empfindlicher

gegenüber Bürgerprotesten, beauftragte die Salzburger Gesundheitsabteilung mit einem Richtwert-Vorschlag und mit der Mediation des Streits zwischen Netzbetreibern und Anrainern. Heraus kam der »Salzburger Vorsorgewert«, der – für uns nicht sehr überraschend – wieder 1 mW/m^2 lautete.

Dr. Oberfeld hatte eine wissenschaftliche Begründung für den Wert geliefert. Ihm kam zu Gute, dass eben eine Arbeit (Mann und Röschke, 1996) veröffentlicht worden war, die eine Veränderung der Zeit bis zum Einschlafen unter Handystrahlung gezeigt hatte. Unter Einrechnung von »Sicherheitsfaktoren« kam Oberfeld auf 1 mW/m^2 . Er folgte dabei einer für chemische Schadstoffe etablierten Vorgehensweise: Ein Sicherheitsfaktor für die Abschätzung einer wirkungslosen Dosis von einer in der Studie noch wirksamen Dosis, ein Faktor für die Übertragung der Wirkung bei akuter auf chronische Belastung, und ein letzter »Unsicherheitsfaktor« für immer vorhandene Kenntnislücken.

Obwohl die Betreiber in Salzburg dem Wert zustimmten, waren sie generell nicht glücklich. Wenn so ein Wert »Schule« machen würde, müssten sie sich beim Netzausbau eventuell Gedanken machen, wo sie ihre Sender hinstellen. Und Denken ist für unsere Industrie bekanntlich schon ein Fortschrittshindernis.

Workshop in Wien

Im Jahr 1998 wurde in Wien eine internationale Konferenz zur gesundheitlichen Bewertung von Mobilfunkstrahlung abgehalten. Oberfeld durfte seine Ableitung vorstellen und die Industrie durfte Herrn Röschke so lange beknie, bis er bei einer eilig einberufenen Pressekonferenz verlautebarte, dass seine eigene Studie seiner Meinung nach nicht zur Grenzwertableitung herangezogen werden dürfe. Trotzdem unterzeichneten die Tagungsteilnehmer letztlich eine Resolution, die unter anderem auch den Zielwert von 1 mW/m^2 unterstützte. Die Industrie setzte auch das Gerücht in die Welt, dass die gleiche Arbeitsgruppe um Röschke in einer weiteren Studie (Wagner et al, 1998) ihr eigenes Ergebnis widerlegt hätte. Wahr ist vielmehr, dass diese zweite Studie sogar einen stärkeren Effekt der Handystrahlung gefunden hatte, der allerdings mangels Studienpower nicht statistisch signifikant war.

Konferenz in Salzburg

Im Jahr 2000 veranstaltete das Land Salzburg eine weitere Konferenz zu Basisstationen, die von uns mitorganisiert wurde und bei der wieder zahlreiche internationale Forscher auftraten. Auch diese Experten bestätigten wieder den bekannten Richtwert, wobei er allerdings bereits einigen nicht streng genug war – eine Tatsache, die die Industrie zur Verlautbarung verleitete, dass sich die Wissenschaftler selbst nicht einig seien. Michael Kundi präsentierte einige ausführliche Ableitungen auf der Basis aktueller Tierexperimente, die den Richtwert recht gut bestätigten. Aus der bekannten Studie von Repacholi (1997) leitete er beispielsweise einen Richtwert von $1,7 \text{ mW/m}^2$ ab.

Leider begann die Umweltmedizinabteilung des Landes Salzburg um etwa die gleiche Zeit, selber einen viel strengeren Richtwert zu propagieren. Damit wurde die Verwendung des Begriffes »Salzburger Vorsorgewert« zunehmend missverständlich. Die strengeren Richtwerte beruhten einerseits auf der wenig überraschenden Beobachtung, dass an Orten, die nicht von Basisstationen bestrahlt werden, deutlich niedrigere Werte gemessen werden, ja dass sogar an Orten, wo ein hinreichender Empfang möglich ist, oft noch deutlich niedrigere Werte vorkommen. Andererseits beruhten die Empfehlungen auf gesundheitlichen Beschwerden von Einzelpersonen, die diese Beschwerden auf Handystrahlung zurückführten. Wenn dann dort nur sehr niedrige Strahlung messbar war, dann folgerten die Salzburger nicht etwa, dass dann wohl die vermutete Ursache wenig wahrscheinlich sei, sondern vielmehr, dass dies zeige, welche niedrige Belastungen bereits für einen Schaden ausreichen.

Nun mag es sicher so sein, dass einzelne Personen bereits auf relativ niedrige Belastungen mit Störungen reagieren. Kein Richtwert kann in jedem Fall vor jeglichem Risiko schützen. Ein Richtwert ist immer ein Kompromiss zwischen erwünschtem Schutzniveau und praktisch und technisch möglicher Umsetzung. Mit Einzelfallbeobachtungen unklarer Kausalität lässt sich kein praktikables Richtwertkonzept begründen.

Schweiz

Bereits im Jahr 1999 hat die Schweiz die Verordnung über Nichtionisierende Strahlen (NIS-Verordnung) erlassen. Sie sieht einerseits allgemeine Grenzwerte für die Strahlenbelastung vor, die sich an der Ratsempfehlung der EU orientieren, und die bei den hochfrequenten Feldern vor schädlicher akuter Gewebserwärmung schützen ($1 - 10 \text{ W/m}^2$ je nach Frequenz). Andererseits nennt sie aber auch Grenzwerte, die einzelne Anlagen (z.B. Handymasten) beim nächsten Wohnanrainer einhalten müssen. Im hochfrequenten Bereich der Sendeanlagen für den Mobilfunk gilt beispielsweise: Als maßgebender Betriebszustand gilt der maximale Gesprächs- und

Datenverkehr bei maximaler Sendeleistung. Beim nächsten Wohnanrainer dürfen diese Anlagen nur maximal (je nach Frequenz) $4 - 6 \text{ V/m}$ erzeugen. Dies entspricht etwa 40 bis 100 mW/m^2 .

Offiziell wurden diese strengeren Grenzwerte für Einzelanlagen mit dem Vorsorgegedanken begründet, während die allgemeinen Grenzwerte einer streng wissenschaftlichen Ableitung folgen sollten. Aber wenn es wahr ist, dass die allgemeinen Grenzwerte vor unmittelbaren akuten Schäden durch Gewebserwärmung schützen sollen, für die die Einwirkung über verschiedene Frequenzen additiv wirkt, und wenn weiters wahr ist, dass bereits jetzt Einwirkungen durch technische Anwendungen in zahlreichen Frequenzbereichen am selben Ort prinzipiell möglich sind sowie weitere Anwendungen in weiteren Frequenzbereichen grundsätzlich denkbar sind, dann kann dem einzelnen Frequenzbereich ohne Einzelfallprüfung nur ein bestimmter Bruchteil der gesamten Energieeinwirkung zugestanden werden. Allein diese Überlegung würde bereits die zulässige Einwirkung aus der Anwendung »Mobiltelefonie« auf ca. 100 mW/m^2 beschränken. Wenn man noch berücksichtigt, dass die Anlagen verschiedener Netzanbieter zugleich auf den gleichen Ort einwirken können, ergibt sich zwingend für die einzelne Anlage ein Grenzwert in der Schweizer Größenordnung. Das Schweizer Amt für Kommunikation (BAKOM), das sich als echter Vorreiter des »Strahlenschutzes« sieht (wie auch entsprechende deutsche und österreichische Ämter: Man muss die Strahlen vor zu strengen Regeln schützen!) kritisierte diese Anlagen-bezogenen Grenzwerte als zu streng: Wollte man diese sicher einhalten, müsste man den Planungszielwert um mindestens den Faktor 10 niedriger ansetzen, da die Unsicherheit bei der Modellierung »mindestens« so groß sei. Dann sei man

bei einem Planungszielwert von ca. 5 mW/m^2 gelangt. Es wäre doch offensichtlich, dass dies die Schweiz ins finsterste Mittelalter zurückwerfen könne. Trotzdem erfreut sich die Schweiz weiterhin wirtschaftlicher und kommunikativer Prosperität. Den Alarmruf der BAKOM könnte man allerdings auch ganz anders lesen: Um die generellen Grenzwerte, die nur zum sicheren Schutz vor gefährlicher Gewebeerwärmung konzipiert wurden, sicher einhalten zu können, müssen die einzelnen Anlagen so ausgelegt werden, dass unser alter Vorsorgewert von 1 mW/m^2 nicht wesentlich (von der einzelnen Anlage) überschritten wird.

Leitfaden

In der Zwischenzeit hatten auch diverse internationale Expertengremien wie etwa die »Bioinitiative« den Richtwert von 1 mW/m^2 unterstützt. Im Jahre 2010 ist eine Interessensgruppe aus Vertretern der Wirtschaftskammer, Arbeiterkammer und Unfallversicherungsanstalt an uns herangetreten, um an einem Leitfaden zur Planung und Errichtung von Basisstationen (»Leitfaden Senderbau«) für Österreich mitzuwirken. Dieser Leitfaden sollte primär die Verfahren zur bzw. vor der Errichtung von Basisstationen regeln, die nach der Rechtslage in der Regel nach den Bauordnungen abgeführt werden. Damit ist der Bürgermeister zuständige Behörde und mit den vielfältigen Interessenslagen, Sorgen und Behauptungen von Betreibern, Grundeignern und Nachbarn oft überfordert. Ein »Runder Tisch« zur Planung optimaler Standorte zur Versorgung eines Ortes oder eines Gebietes hat sich auch in Österreich bei kontroversiellen Plänen zur Errichtung bewährt. Dazu bedarf es nachvollziehbarer Daten zur Vorbelastung und zur Zusatzbelastung nach Inbetriebnahme des Senders. Ziel ist die Optimierung des Netzausbaus nach wirtschaftlichen Ge-

sichtspunkten ebenso wie nach Gesichtspunkten der Ortsbildpflege und der gerechten Lastenverteilung unter Beachtung einer Minimierung der Strahlenbelastung an »sensiblen Orten«, also insbesondere Wohnungen, Schulen und dergleichen. Schon bald zeigte sich, dass man auch für dieses Verfahren einen Planungszielwert benötigt, um beim Minimierungsziel nicht im luftleeren Raum zu agieren.

Der Leitfaden wurde endlich unter Herausgeberschaft der AUVA veröffentlicht und nannte – wenig überraschend – unter anderem auch einen Planungszielwert von 1 mW/m^2 . Dieser Wert, den die Betreiber bereits vor über 10 Jahren in Salzburg akzeptiert hatten und der in Österreich in 99% aller Wohnungen eingehalten wird, rief dennoch heftigen Protest der Netzbetreiber auf den Plan. Mittels politischer Intervention, wie gewohnt mit dem Rückfall ins Mittelalter und dem Untergang des christlichen Abendlandes drohend, erzwangen sie, dass die AUVA, immer schon für herausragenden Mut und große Zivilcourage bekannt, die Herausgeberschaft zurücklegte.

Untergang des Abendlandes

Ich kann ja den Gesichtspunkt der Industrie irgendwie verstehen: Jeder Sender versorgt eine größere Gruppe von Wohnungen, sagen wir der Einfachheit: 100 Wohnungen. Das Strahlungsfeld ist notgedrungen inhomogen. Also werden einige Wohnungen stärker bestrahlt als andere. Wenn von den 100 versorgten Wohnungen immer nur eine mit mehr als dem Planungszielwert bestrahlt wird, dann ist die Zahl der betroffenen Wohnungen gering, aber die Zahl der Sender, die damit ein (potentielles) Problem hätte, geht an die 100%. Nun ist dieses potentielle Problem sicher nicht unlösbar. Es lässt sich im Einzelfall durch bessere (und fallweise etwas aufwändigere) Planung vermeiden. Wenn alle Stricke reißen, gibt es immer noch Abschirmmaßnahmen an der betroffenen Wohnung. Trotzdem erforderte dies fallweise Gehirnschmalz und auch einen gewissen Aufwand an Kommunikation mit den Betroffenen. Bekanntlich mangelt es der Kommunikationsindustrie zumindest an Kommunikationsfähigkeiten.

Da ist es einfacher, einen anerkannten Experten zu Hilfe zu rufen, der den Planungszielwert kritisiert. Der Experte wurde rasch gefunden: Prof. Vana ist Atomphysiker. Also kann er haarscharf zwischen ionisierender und nicht-ionisierender Strahlung unterscheiden. Zusätzlich – und das macht ihn erst zum Experten – hat er schon gehört, dass ionisierende Strahlung für biologische Gewebe gefährlich ist. Daher, so schließt er messerscharf, ist nicht-ionisierende Strahlung nicht gefährlich. Die technische Machbarkeit war seltsamerweise nicht sein Ansatzpunkt; aus unerfindlichen Gründen verbiss er sich an der medizinisch-toxikologischen Ableitung, die in der ersten Auflage des Leitfadens gar nicht ent-

halten war. Unter dem johlenden Beifall der einschlägigen Industrie forderte er eine formalen Kriterien genügende Ableitung des Richtwertes.

Ableitung des Richtwertes

Eine solche Ableitung ist nicht ganz einfach. Wie bereits ausgeführt, sind Methoden der Ableitung für chemische Schadfaktoren lange etabliert. Unter anderem sehen sie Sicherheitsfaktoren vor, die die Unsicherheiten bei verschiedenen Schritten der Ableitung abbilden sollen. Die Konvention eines Faktors 10 hat sich bei Chemikalien weitgehend bewährt. Doch was bedeutete der Faktor 10 bei der elektromagnetischen Strahlung? Für Erwärmungswirkungen ist allein die Energieeinstrahlung in der Zeiteinheit auf die Fläche relevant, also die Leistungsflussdichte, eben mit der Einheit Watt pro Quadratmeter. Im Niedrigdosisbereich geht es aber nicht um die Verhinderung von Erwärmung. Gerade weil die Felder nachweislich auch ohne Erwärmung biologische Wirkungen entfalten, wollen wir sie ja begrenzen. Bei hochfrequenten Feldern sind elektrisches und magnetisches Feld (in genügender Entfernung vom Sender) streng miteinander gekoppelt. Elektrisches Feld (V/m) und magnetisches Feld sind streng proportional zueinander, eine Verdoppelung des Einen führt zu einer Verdoppelung des Anderen. Die Multiplikation beider Felder (V/m x A/m) ergibt jedoch die Leistungsflussdichte (W/m²). Verdoppelt sich die Feldstärke nimmt daher die Leistungsflussdichte um den Faktor 4 zu, eine Verzehnfachung des Feldes entspricht eine Verhundertfachung bei der Leistungsflussdichte. Da macht es bei mehreren Sicherheitsfaktoren schon einen Unterschied, auf welches Maß sie angewandt werden!

Es ist der Beharrlichkeit und dem einfallsreichen Denken von Prof. Kundi zu verdanken, dass er für die Funkstrahlung eine eigene Ableitungsmethode entwickelte, um dieses Problem zu umgehen: Da er keine Sicherheitsfaktoren anwenden konnte, musste seine Ableitung allein auf Studien am Menschen selbst aufbauen, wobei sowohl experimentelle als auch epidemiologische Studien Eingang fanden. Da experimentelle Studien in der Regel nur akute Expositionen untersuchen, wurden sie allerdings in seiner Methode geringer bewertet.

Die einzelnen Studien liefern in der Regel aber keine direkt anwendbare Wirkschwelle, sondern berichten entweder einen Effekt oder eben keinen Effekt. Er hat nun einfach alle Studien nach diesem Ergebnis gruppiert und konnte zeigen, dass die Studien ohne Effekt im Mittel niedrigere Belastungen untersuchten als die Studien, die einen Effekt fanden. Im Mittel lag die Belastung der einen Studien unter, der der anderen oberhalb von 1 mW/m².

Neue Auflage, neuer Name?

Endlich liegt die neue Auflage des Leitfadens vor, diesmal unter der Herausgeberschaft der ÄrztInnen für eine gesunde Umwelt (siehe auch unsere letzte Ausgabe).

Wer wird ihn umsetzen? Wird der Planungszielwert von 1 mW/m² allgemeine Akzeptanz erfahren, nachdem ein Wert dieser Größenordnung schon seit vielen Jahren immer wieder im Raum steht? Würde nicht ein prägnanter Eigenname dem Wert zu mehr Popularität verhelfen? »Wiener Vorsorgewert« nach der Wiener Konferenz von 1998 geht nicht, weil die Stadt Wien selbst eingeknickt ist und höhere Werte zugestanden hat. »Salzburger Wert« ist ebenso unglücklich, weil das Gesundheitsamt in Salzburg inzwischen wie erwähnt selbst einen deutlich niedrigeren Wert propagiert. Da fällt mir Prof. Vana ein. Dieser verdiente Schützer von Strahlen hat sich wirklich emsig bemüht, dass die Begründung dieses Wertes auf eine nachvollziehbare Grundlage gestellt wird. Ich weiß natürlich, dass er selbst nicht mit dem Wert zufrieden ist. Zuletzt noch brachte er vor, dass es doch immer noch Unsicherheiten in der Ableitung gebe. Damit wollte er eigentlich erreichen, dass der Wert weniger streng würde, nicht bedenkend, dass es begründete Gepflogenheit jeder Richtwertableitung ist, dass Unsicherheiten zu strengeren Werten führen. Doch dieser kleine Fehler in seiner Argumentation wird uns doch nicht daran hindern, den Wert nach ihm zu benennen?

Spaß beiseite, es war eine mühsame Arbeit. ◆

WEITERE INFOS

<http://www.aegu.net/pdf/Leitfaden.pdf>