

Electromagnetic Fields and Fundamentals

Bericht über die 3. Internationale Konferenz

„Elektromagnetische Felder und Gesundheit des Menschen, Grundlagen und angewandte Forschung“ in Moskau und Sankt Petersburg

Eduard David

Im September vergangenen Jahres fand in Moskau und St. Petersburg eine internationale Konferenz zum Thema „Elektromagnetische Felder und Gesundheit des Menschen, Grundlagen und angewandte Forschung“ statt. Diese war von besonderem Interesse für Wissenschaftler aus aller Welt, da die in der ehemaligen UdSSR durchgeführte Forschung zum Thema EMVU teilweise immer noch unbekannt ist und auch die Festsetzungskriterien für Grenzwerte in Russland noch nachvollzogen werden müssen. Der folgende Beitrag gibt einen Überblick über den Verlauf, die Inhalte und Ergebnisse der sechstägigen Konferenz.



Prof. David mit Andreas Wojtysiak und Frau in Peterhof (St. Petersburg).

Die Konferenz wurde organisiert von:

- Russische Akademie der Wissenschaften (Abteilung für physikalische und chemische Biologie)
- Russisches Gesundheitsministerium
- Weltgesundheitsorganisation (WHO)
- Nord-West-Russisches Wissenschaftliches Zentrum für Hygiene und öffentliche Gesundheit
- Russisches Zentrum für elektromagnetische Sicherheit
- Russisches Zentrum für Bioelektromagnetische Verträglichkeit
- Russisches Nationales Komitee für Nicht-Ionisierenden Strahlenschutz (RNCNIRP)

Die Konferenz ist als Teil des WHO-Programms zur internationalen Harmonisie-

rung von Richtlinien zur Bewertung von gesundheitsrelevanten Einflüssen und von Grenzwerten zu verstehen.

Die Konferenz wurde gefördert von der Weltgesundheitsorganisation (WHO), dem Europäischen Büro für Weltraumforschung und Entwicklung, dem Luftwaffenzentrum für wissenschaftliche Forschung und dem US-Luftwaffen-Forschungslabor.

In Kooperation mit folgenden Gesellschaften:

- MS Air Force Research Laboratory (AFRL)
- Internationale Kommission für Nicht-Ionisierenden Strahlenschutz (ICNIRP)
- Europäische Bio-Elektromagnetische Gesellschaft (EBEA)

and Human Health, and Applied Research



Besonders von amerikanischer Seite ist man an dem Know-How der lange abgeschotteten Forschungsprogramme des Ostens interessiert, was die Bereitschaft zur Mitfinanzierung solcher Veranstaltungen erklärt. Laut Murphy vom US Air Force Research Laboratory ist es billiger, Erkenntnisse so zu gewinnen, als die Ergebnisse in eigenen Labors zu überprüfen. Außerdem möchte man westlicherseits geklärt wissen, warum die Russen so niedrige Grenzwerte fordern.

Das internationale Programmkomitee bestand aus:

- Onischenko, G. G.; Gesundheitsministerium in Moskau
- Repacholi, M.; WHO, Genf
- Burlakowa, E. B.; Leiterin der wiss. Strahlenschutzkommission biologischer Probleme
- Ilyin, L. A.; Direktor des staatl. Forschungszentrums f. Biophysik in Moskau
- Kheifets, L.; Vertreterin aus dem internationalen WHO EMF Projekt und Leiterin des Strahlenschutzprogramms
- Fesenko, E. E.; Direktor des Biophysikalischen Forschungsinstitutes in Puschino bei Moskau
- Murphy, M. P.; Leiter der Radiofrequenz-Strahlungs-Abteilung des US-Luftwaffen-Forschungs-Laboratoriums in Texas, USA
- Klauenberg, B. J.; Stellvertretender Vorsitzender der TG-002 in der NATO
- Chaslim, V. P.; Direktor des Nord-West-

Zentrums für Hygiene und öffentliches Gesundheitswesen in St. Petersburg, Russland

- Grigoriev, Y. G.; Vorsitzender des RNC-NIRP

Das Komitee war bestrebt, eine ausgeprägte Diskussion zwischen russischen und westlichen Wissenschaftlern anzuregen und die Begründung zur Festlegung von Grenzwerten mit Forschungsarbeiten zu ermöglichen. Man hat deshalb auch eine Reihe westlicher Wissenschaftler verpflichtet, die ursprünglich aus dem russischen Sprachraum stammten.

Das Organisationskomitee bestand aus:

Sechs russischen und zwei amerikanischen Mitgliedern unter dem Schirm der russischen Akademie der Wissenschaften und des russischen Gesundheitsministeriums.

Der Kongress fand interessanterweise an zwei Orten, in Moskau vom 18.-20. Sept. 2002 und in St. Petersburg vom 23.-24. Sept. 2002, statt und wurde auch entsprechend getrennt organisiert. In Moskau wurden fünf wissenschaftliche Sitzungen abgehalten, mit anschließender Diskussion. In St. Petersburg wurde ein Round-Table-Gespräch mit aktiv am Kongress Beteiligten durchgeführt, mit anschließender Diskussion über die Harmonisierung von EMF-Standards. Am Schluss wurde eine Resolution über die Konferenzergebnisse angenommen.



Die Fontänen von Peterhof
(Sommerresidenz des Zaren).



Der „Turm des Schweigens“. Hier hat Pawlow (Büste) seine Versuche mit Hunden durchgeführt.



Dr. Repacholi (WHO) und Prof. Grigoriev eröffnen die Tagung.

Vortragsschwerpunkte

Die Vortragssitzungen fanden in Moskau statt und umfassten folgende Schwerpunkte:

- Grundsätzliche Probleme bei der Erforschung elektromagnetischer Einflüsse auf die Gesundheit der Bevölkerung
- Mechanismen der biologischen Effekte bei Exposition mit elektromagnetischen Feldern
- Somatische Effekte bei Exposition mit radiofrequenten und gepulsten elektromagnetischen Feldern
- Probleme der Feldexposition aus Sicht der Hygiene, besonders der Pathologie in der Arbeitsmedizin
- Elektromagnetische Felder in der mobilen Telekommunikation
- Dosimetrie und Bewertung der Absorptionsrate
- Diagnostik und Therapie (medizinisch) unter Nutzung elektromagnetischer Felder

Nachfolgende Sitzungen fanden in St. Petersburg – in Form eines Round Tables – unter Beteiligung der Kongressteilnehmer statt. Der Themenblock ist nachfolgend in einzelne Sinninhalte unterteilt:

- Harmonisierung der EMF-Standards in Verbindung mit den wissenschaftlichen Erkenntnissen osteuropäischer Länder;
- Diskussion der Ergebnisse aus Experimenten mit chronischer (monate- und jahrelanger) Feldexposition, die früher in der UdSSR durchgeführt wurden;
- EMF-Standards in der UdSSR und Russland, wie sie aus den chronischen Experimenten abgeleitet wurden;
- Gesichtspunkte ausländischer (nicht-russischer) Wissenschaftler zu den EMF-Standards in der UdSSR und Russland;
- Diskussion zu Fragen der Harmonisierung der unterschiedlichen EMF-Standards;

Die oben genannten Schwerpunkte sind in 55 Einzelvorträgen zu 15 min, Hauptreferaten und in 71 Postern behandelt worden. Das Gros der Autoren stammte aus Russland (Anzahl der Beiträge: 84), ge-

folgt von den USA (14) und Weißrussland (11). Des weiteren stammten Autoren aus Armenien (4), Aserbaidjan (1), Bulgarien (2), China (1), Deutschland (1), England (1), Frankreich (2), Georgien (1), Italien (3), Kroatien (1), Lettland (1), Polen (2), Republik Kasachstan (1), Riga (1), Schweden (2), Sibirische Republik (1), Ukraine (3). Zwei Autoren waren Vertreter der WHO (Genf).

Die Vorträge im einzelnen

Dr. Michael Repacholi (WHO Swiss):

In seinem Einführungsvortrag weist Herr Repacholi auf die Notwendigkeit einer internationalen Harmonisierung der Normen im allgemeinen hin sowie im speziellen hinsichtlich des Umgangs mit der Wirkung elektromagnetischer Felder auf die Technik, die Umwelt und besonders auf die menschliche Gesundheit. Diese Harmonisierung soll nicht nur internationale Handelshemmnisse minimieren, sondern der Vernetzung der Ostkollegen mit unseren Informationssystemen dienen. In diesem Zusammenhang präsentiert er das internationale EMF-Projekt für den Frequenzbereich 0-2000 GHz, welches 1996 gegründet wurde, auf 10 Jahre ausgelegt ist und 150 Millionen Dollar benötigen wird. Es umfasst wissenschaftliche Berichterstattung, technische Neuerungen und Risikowahrnehmung. Seine Ziele sind die Sammlung von Ergebnissen, Gesundheitseffekte zu etablieren und Richtlinien zu erstellen, die Effekte, Sicherheitsfaktoren und Grenzwerte mit einschließen. Angepeilt werden Grenzwerte mit 10fach erniedrigtem Niveau für Berufstätige und 50fach erniedrigt für die allgemeine Bevölkerung.

Dr. Leeka Kheifets (WHO Swiss):

spricht über Risikowahrnehmung, gesicherte Grenzwerte und „ALARA“-Forderungen („As long as reasonable achievable“) im Hinblick auf die Korrelation zwischen dem Ausmaß der individuellen Beeinflussung und den gesicherten Effekten. Im Jahre 2000 wurde dazu eine europäi-

sche Kommission gegründet, die sich um sinnvolle Schutzmaßnahmen kümmern soll. Diese versucht, nach dem Verhältnis Benefit zu Risiko vorzugehen. Sie benötigt dazu die Gewichtung der Erkenntnisse (evidence), das Wissen um die Kosten (Effektivität) und die Möglichkeiten, eventuelle Einflüsse zu mindern oder zu verhindern. Die Kommission untersucht dazu folgende Fragen:

Welches Gewicht haben Daten aus Tierversuchen für den Menschen?

Wie sind falsch positive und falsch negative Ergebnisse zu bewerten?

Welche Maßnahmen sind aus Kostengründen sinnvoll („prudent avoidance“, „kluge Vermeidung“)?

Schließlich muss geklärt werden, wer das Mandat der Prüfung und Überwachung erhält.

Prof. Grigoriev (Russ. Akad. d. Wiss. und Russ. Komm. für nicht ionisierende Strahlen):

In seinem mit Spannung erwarteten Einführungsvortrag stellt er zunächst die in Russland involvierten Institutionen vor. Es sind dies solche aus der Forschung, der Radiologie und Radiobiologie, der Hygiene, der Standardisierung, der Dosimetrie, der Therapie u. a. mit insgesamt 32 Spezifikationen. Dazu kommen Zentren der Biophysik, der medizinischen Biologie, der physikalischen und technischen Messtechnik, des Gesundheitsamtes (Hygiene), der Weltraumforschung, des Militärs etc..

Es wird gesucht nach akuten und chronischen Effekten, nach Fragen der Dosis und Kumulationswirkungen. Russland bietet sich besonders dazu an, Forschungen durchzuführen. Aus dem vergangenen politischen System sind entsprechende wissenschaftliche Strukturen vorhanden. Russland verfügt wegen der Größe seiner Bevölkerung über viele Menschen. Aus den unterschiedlich technisierten Regionen bieten sich nicht belastete (Mobiltelefon) Vergleichsgruppen an. Außerdem gibt es viel Kapazität in der Weltraumforschung.

Weiterhin macht es die Heterogenität der Landschaft möglich, viele Confounder zu finden.

Im Gegensatz zu manchen westlichen Ländern (Deutschland) sind die Grenzwerte in Russland Empfehlungen und nicht als Verordnung gesetzlich festgelegt. Sie sind im allgemeinen um mindestens den Faktor 10 niedriger als im Westen, so dass die westliche Exportindustrie sich anpassen muss.

In Russland liegen Ergebnisse aus der hygienischen Epidemiologie an Kindern, Kranken (leider meist ohne Negativkontrolle), Alten und Schwangeren (sogenannte genetische Beeinflussungen) und aus Untersuchungen an Ratten bei HF-Exposition mit 5 – 10 mW/cm² mit modulierten Frequenzen, die allerdings unter Beachtung der internationalen Qualitätsstandards in der Forschung wiederholt werden müssten, vor. In der Diskussion stellt sich die Frage, wer die Wiederholungsversuche durchführen soll (Ost oder West). Zudem wird gefragt, wer diese finanzieren soll und wer autorisiert wird, die Ergebnisse zu bewerten.

Nachfolgend 15-minütige Vorträge über die Mechanismen biologischer Effekte durch EMF-Exposition (Chairmen: C. Chou und E. Fesenko):

Diese Gruppe von Vorträgen, gehalten von Wissenschaftlern vornehmlich aus Russland und USA, beschäftigt sich zunächst mit den physikalischen Grundlagen von Interaktionen der Felder mit Materie, wobei die Frage der Entropie, des thermischen Rauschens und des Energieerhaltungssatzes eine wichtige Rolle spielen. Während sich die russischen Wissenschaftler vornehmlich der phänomenologischen Beschreibung von Reaktionen niedrig organisierter Lebewesen wie Insekten zuwandten, haben die Amerikaner mehr Kausalanalyse betrieben. So gibt es russischerseits Daten über die vermehrte Produktion von Pheromonen (Sexuallockstoffen) bei Bestrahlung der Fühler. Dabei zeigt

die Aktionspotentialfolge der Neurone in den Fühlern der Insekten eine höhere „open-state-probability“, d. h. höhere Erregbarkeit bei häufiger geöffnetem Zustand der Ca-Ionen-Kanäle in der Nervenzellmembran. Die Untersuchungen wurden mit der Patch-Clamp-Technik durchgeführt. Magnetische Gleich- und Wechselfelder zeigten in Kombination mit ELF-Feldern deutliche Effekte in Amplituden- und Frequenzfenstern, speziell an den Photorezeptoren.

Nachfolgend werden von Teilnehmern aus China, Russland, Polen und USA weitere Ergebnisse an Einzelzell-Experimenten dargestellt:

Die Effekte betreffen Zell-Zell-Kommunikationsänderungen bzw. deren Suppression durch Beeinflussung der „Gap Junctions“ durch ELF-Magnetfelder (Niederfrequenz). Die russischen Untersucher demonstrieren dazu einige zellphysiologische Mechanismen speziell aus den Phosphatzyklen, die unter schwachen ELF-Magnetfeldern Veränderungen an kurzlebigen Organismen in der Lebenszeit bewirken. In der Diskussion wird dazu das Fehlen von Negativ-Kontrollen bemängelt. Bei Effekten mit niedriger Wahrscheinlichkeit können diese rein statistisch entstehen. In gleicher Weise werden Positiv-Kontrollen gefordert, die ohne Einfluss von Feldern das natürliche Auftreten der untersuchten Effekte aufdecken könnten.

Das gilt auch für die gentechnischen Untersuchungen der italienischen Gruppe an ETS-Genen (Gene, die im Krebsgeschehen und in der Embryonalentwicklung eine Rolle spielen) unter EMF-Exposition. Im weiteren werden von der polnischen Gruppe unter Szmigielski Wirkungen auf die immunotrope Potenz von isolierten, immunkompetenten menschlichen Zellen (Lymphozyten) in vitro durch pulsmodulierte 1300 MHz Mikrowellen dargestellt.

Immer wieder wird von den Russen, aber auch Amerikanern nach primären Mechanismen unter HF-Wirkung sowohl physi-



Dr. Murphy (US-Air-Res.Lab.)



Prof. Grigoriev

kalischer als auch biochemischer Natur gesucht, die über die Veränderungen der Eiweiß-Wasser-Strukturen Effekte auslösen. Sie versuchen so auch, das „KT-Problem“ zu lösen. So versucht man auch, die von den Italienern gezeigten Einflüsse (allerdings nur für 0,8 mT ELF) auf die Phosphorylierung der Connecting-Proteine (Kupplungseiweiße) der Gap Junctions mit der Laser-Scanning-Mikroskopie zu erklären. Auch in der Molekularonkologie gibt es Untersuchungen, z. B. aus Italien, die bei 50 MHz Amplitudenmodulation und 60 V/m einen Einfluss auf verschiedene „Domains“ (Eiweißstrukturen bzw. deren Fraktionen) zeigten, die die Genexpression der mRNA („messenger -RNA“ = „Boten-Ribonukleinsäure“) im Rahmen der Zell-Zell-Bindung bewirken. Dabei geht man davon aus, dass die Metastasierung von Karzinomzellen auf diesem Mechanismus basiert. Mit besonderen Methoden, z. B. der Gyroskopie, lassen sich Strukturanalysen von Flüssigkeiten durchführen, die auf einer Art Polarisationsmikroskopie beruhen. Ein international bekannter russischer Biophysiker namens V. N. Binhi erklärt damit „Window“-Effekte im Mikrowellenbereich. Das Problem liegt in der Übertragung dieser Mikroeffekte auf den Menschen.

Die folgende Sitzung, moderiert von S. Szmigielski (Polen) und A. Pakhomov (Texas, USA), beschäftigt sich mit den somatischen Effekten unter radiofrequenter EMF-Exposition:

Die Vortragenden verschiedener Länder, z. B. aus USA, Schweden, vorwiegend aber aus Russland, berichten über Änderungen von Funktionen einiger lebender Organe. So berichtet Merritt über die Replikation von Experimenten über den Calciumstrom von Nervenzellen des Kükengehirns unter Mikrowellenbestrahlung. Diese Beobachtung ist deshalb interessant, weil üblicherweise der Extrazellularraum eine höhere Ca-Ionen-Konzentration aufweist als der Intrazellularraum. Das bedeutet, dass

bei Öffnung der Ca-Ionenkanäle Ca-Ionen eigentlich in die Zelle hinein strömen müssten. Weitere Berichte zum Thema behandeln die morpho-funktionalen Änderungen bestimmter Gehirnareale vornehmlich in Tierversuchen (Hühner, Ratten, Katzen etc.). Ein weiteres großes Gebiet ist die Immunmodulation vornehmlich an isolierten Lymphozyten, die teils intravital, also vor ihrer Entnahme aus dem Blut, und teils in vitro mit Mikrowellen behandelt wurden.

Anschließend geht die Thematik auf die Beschreibung von Funktionsänderungen im Gesamtorganismus über. In einem 24-Std.-Monitoring konnte die Gruppe von Hansson Mild (Schweden) zusammen mit Lyskov (Russ., St. Petersburg) zeigen, dass sensible Personen unter Feldeinwirkung eine eingeschränkte Variabilität der Herzfrequenz aufwiesen. Diese Beobachtung wird in Russland von verschiedenen Seiten berichtet und wird sogar unter Benützung der Langzeit-Fourier-Analyse bis in die Weltraumforschung benutzt. Die Ergebnisse werden von den oben genannten Autoren allerdings noch als vorläufig betrachtet, denn es fehlt eine genaue Definition der elektromagnetischen Überempfindlichkeit, als auch exakte Angaben über die normale Herzfrequenzvariabilität.

Weitere Untersuchungen über die Plastizität der synaptischen Verbindungen im Gehirn leiten über zu Verhaltensänderungen und der Stress-Bewältigung am Menschen unter kontinuierlichem und gepulstem Mikrowelleneinfluss.

Die nächste Sitzung unter der Moderation von M. Murphy (Texas), L. Kheifets (WHO, Genf) und Khudnitsky (Russland) beschäftigt sich mit hygienischen Problemen und der Arbeitsmedizin:

Einleitend schildert Murphy die Arbeitsweise und Thematik des Forschungslabors der Luftwaffe, in dem mit hochenergetischen, radiofrequenten Expositionen vornehmlich an Tieren Reaktionen beobachtet werden. Wenn auch die Expositi-

onsintensitäten wesentlich höher als im täglichen Leben sind, so sind sie doch gut geeignet, Aussagen über die Validität von Grenzwerten zu geben. Interessant ist auch seine Meinung über HF-Höreffekte.

Unter den Hygiene-Problemen verstehen die nachfolgenden Autoren Russlands, unter anderen ist hier Frau N.B. Rubtsova zu nennen, arbeitsmedizinische Bedingungen bestimmter Berufsgruppen und damit korreliert deren Gesundheitsstatus. Wenn auch in mehreren Vorträgen die Untersuchung von Flugpersonal und dessen Belastung durch Radar dargestellt wird, so ist doch der kausale Zusammenhang zwischen EMF-Exposition und Krankheit schwer erkennbar. Es ist z. B. in den Vorträgen, die sich mit dem sehr gestressten Ambulanzpersonal beschäftigen, die Radarbelastung nicht quantifiziert.

Im folgenden Abschnitt werden Vorträge dargestellt, die sich mit den Problemen der EMF-Kommunikation befassen:

Die Franzosen (F. Batellier u. a.) haben an einer großen Zahl von Hühnerembryonen die direkte Einwirkung von Mobilfunkstrahlung beobachtet und in einer Art epidemiologischer Auswertung beschrieben. Den sehr geringen Effekten haftet der Vorwurf der fehlenden Signifikanz an, so dass sie schwer bewertbar sind.

Die große Gruppe aus dem russischen Arbeitsmedizinbereich beschäftigt sich mit den möglichen Wirkungen in der Arbeitswelt der Telekommunikation:

Besonderes Augenmerk wird in den Vorträgen auf die Erstellung von Standards gelegt, die es ermöglichen sollen, Vorsorge zu betreiben. Dabei soll Anleihe genommen werden, wie im Vortrag von Grigoriev geschildert, an den Erfahrungen der Rundfunktechnik, hier im besonderen Fall der Moskauer Region. Daran aufgehängt ist der Plan des russischen Gesundheitsministeriums, wie im Vortrag von Bokitko dargestellt und von der Arbeitsgruppe „Mobiltelekommunikation“ des Gesund-

heitsministeriums angestrebt, Richtlinien für die Messung, Planung, Information und Sicherheit zu erstellen.

Im nächsten Abschnitt sind die Vorträge zur Dosimetrie und Bewertung der Absorptionsrate zusammengefasst. Moderation durch Yu. Spodobaev (Russland) und D. Simunic (Kroatien):

Im einzelnen werden reale Messdaten und berechnete Absorptionsraten dargestellt und mit dosimetrischen Daten aus computerisierten Modellen von Mensch und Tier verglichen. Weiterhin werden Daten von Modellen mit experimentellen Daten aus der HF-Absorption der Haut verglichen und analysiert. C. Andenna (Italien) stellt dazu die ISPEL (Nationales Institut für Arbeitssicherheit und Prävention) aus Italien vor. Anforderungen an Modelle von Organresonanz und Ganzkörper stellt A. L. Lyssy aus USA vor.

Die Sitzung über die Verwendung von EMF in der medizinischen Diagnostik unter M. Markov und R. Gimranov stellt den Abschluss in Moskau dar:

Markov (USA) eröffnet die Sitzung mit dem Vortrag über die Verwendung von Magnetimpulsen in Medizin und Biologie. Seine Fortsetzung findet der nächste Vortrag über die Verwendung von gepulsten Magnetfeld-Applikationen, um organische Funktionen nach Strahlenschäden zu aktivieren. Es handelt sich um eine retrospektive klinische Studie. Weiterhin wird aus USA über die Behandlung von Osteoarthritis und der Epilepsie mit Magnetfeldern berichtet. Zum Teil verwenden solche Behandlungsmethoden extrem schwache Magnetfelder, deren Interferenz mit dem wesentlich stärkeren Magnetfeld der Erde nicht berücksichtigt wurde. Ansonsten ergibt sich die organisatorische Frage nach dem Umgang mit medizinischen Anwendungen und der allgemeinen Gültigkeit der Grenzwerte.

Überfahrt nach St. Petersburg:

Die St. Petersburger Konferenz diente der Diskussion des Plenums mit den einzelnen Rednern, die ihre Gesichtspunkte in kurzen Vorträgen darstellten. Sie endete in der Darstellung der Standards in den einzelnen Ländern und führte zu einer gemeinsamen Resolution der Konferenz.

Schlussfolgerungen aus den Vorträgen:

- Kinder in EMF: für die WHO ist das Thema noch aktuell. Im Jahr 2003 ist eine Konferenz hierzu von der WHO geplant.
- Elektrosensibilität: Vorträge von Lyskov und Belyaev: weiterhin keine belastbaren Hinweise auf eine kausale Beziehung zwischen Feldwirkungen und gesundheitlichen Symptomen. Beide finden verschiedene biol./med. Parameter experimentell beeinflussbar, jedoch keine Unterschiede zwischen Kontrollpersonen und Personen mit geäußelter Elektrosensibilität.
- Pulsung: Review von Lu (US Air Force). Demnach gebe es verschiedene Studien, die einen Effekt bei Pulsung, jedoch nicht bei CW zeigen. Nach Ansicht des Autors insgesamt jedoch kein starker oder schlüssiger Hinweis auf eine besondere Wirksamkeit gepulster Felder.
- Kombinationswirkungen: nach D'Andrea (US Air Force) keine unerwarteten Effekte bei Exposition mit 200 MHz und 3 GHz (2-6 W/kg) im Verhaltenstest bei Affen. Die Reaktionen entsprechen einer Mischform der Einzelexpositionen, entsprechend dem Feldanteil. Die Reaktionen sind thermischer Natur.
- Russische Forschungsarbeiten: die vorgestellten Arbeiten sind oftmals relativ alt, gerade im Hochfrequenz-/Mikrowellenbereich aus den 70er und 80er Jahren. Es handelt sich z.T. um Korrelationen zwischen Feldexpositionen und aufgetretenen Symptomen (Krankheiten), z.T. um experimentelle Studien, vornehmlich im Tierexperiment an Nagern und z.T. um Studien zum Mechanismus von Feldwirkungen.



Viele Arbeiten sind nur in russischsprachigen Zeitschriften publiziert und daher im englischsprachigen Raum weitgehend unbekannt und umgekehrt. Die verschiedenen Sprachen stellen immer noch ein Kommunikationshemmnis dar.

- Mechanismen: keine erkennbaren wesentlichen Fortschritte;

- epidemiologische Studien: Krankheiten werden (besonders am Arbeitsplatz) in den Staaten der ehemaligen UdSSR systematisch dokumentiert. Die Verbindung zu elektromagnetischen Feldern erscheint aus wissenschaftlicher Sicht oft nicht belastbar.

Kritikpunkt: Sind mögliche Kofaktoren nicht ermittelt und beachtet worden?

- tierexperimentelle Studien: die untersuchten Parameter sind oft gesundheitsrelevant (z.B. Teratologie, Hämatologie, siehe Zusammenfassung Grigoriev im Tagungsband). Die Methodik erscheint oft recht solide, teilweise werden im Westen unübliche, oft aber übliche Methoden verwendet. Die Arbeiten lassen eine recht gute interne Konsistenz erkennen (innerhalb von Laboratorien und/oder Forschergruppen). Externe Konsistenz oder gar unabhängige Reproduktion bleiben als Kritikpunkte in der Diskussion. Weiterhin muss die zumeist geringe Anzahl an Tieren ($n = 8 - 10$ Tiere pro Versuchsgruppe) hinterfragt werden. In den russischen Forschungsarbeiten werden sehr viele einzelne Parameter an den Tieren ermittelt, von denen auch viele statistisch signifikant verändert gefunden werden. Es ergibt sich jedoch kein schlüssiges Bild aus den Veränderungen, viele erscheinen unsystematisch und unzusammenhängend.

- Grenzwerte: Die Vertreter der russischen Gremien bleiben der Ansicht, dass

die dargestellten und die weiteren Forschungsarbeiten die niedrigen Grenzwerte rechtfertigen. Die Festlegung der WHO auf etablierte gesundheitliche Effekte wird von russischer Seite diskutiert und hinterfragt. Es herrscht keine Einigkeit über den Begriff „etabliert“.

Prinzipielle Probleme bei der Harmonisierung der Standards in Russland:

In der UdSSR sind sehr viele Publikationen, meist in eigenen Organen und in russischer Sprache, entstanden, und zwar unter anderen Bedingungen als in westlichen Institutionen. Zunächst hat die fehlende Kommunikation mit dem westlichen Ausland einen fruchtbaren Boden für eigenständige Ideen geschaffen, allerdings mit dem Handicap, dass diese nicht der internationalen Kontrolle unterlagen. Die so entstandenen Forschungsergebnisse sind aber nicht unter dem Gesichtspunkt der Grenzwertfindung entstanden, sondern mehr im Sinne einer wertfreien Wissenschaft. Es ist natürlich durchaus denkbar, dass ihre Anwendbarkeit im politischen und militärischen Bereich mindestens nicht auszuschließen war.

Im Rahmen der im Westen entstandenen Notwendigkeit, Grenzwerte zum Schutze der Bevölkerung vor sog. Kollateralschäden, wie dies im militärischen Bereich bezeichnet wird, aufzustellen, hat man dies auch in der UdSSR übernommen, aber unter anderen Voraussetzungen. So wurde die Angabe: „unterhalb der Grenzwerte gibt es keinerlei Reaktion“ so ausgelegt, dass auch im molekularen Bereich keine Veränderungen stattfinden dürfen. Es ist aber allgemein bekannt, dass in diesem submolekularen Bereich z.B. bei sehr niedrigen Temperaturen schwache Effekte, die normalerweise im thermischen Rauschen untergehen, sichtbar werden, die auf zellulärer Ebene oder gar im Gesamtorganismus absolut keine Rolle spielen. Schließlich hat man damals psychologische Reaktionen nicht richtig eingeordnet

und somatischen gleichgestellt. Mit solchen psychologischen Effekten sind die Russen schon 1972 an die westliche Öffentlichkeit – allerdings im niederfrequenten Bereich der Energieversorgung – getreten und haben damals eine heftige Diskussion losgetreten, die ja bekanntlich bis heute anhält.

Von entscheidender Bedeutung war für die Russen unsere Definition: „Unterhalb der Grenzwerte passiert nichts.“ Da in Russland interessanterweise die Low-Energy-Emission-Therapy sehr populär ist, schreibt man dieser einen „Effekt“ zu. Diese Form der Therapie wird im extrem niedrigen Energiebereich angewandt, mit der Schlussfolgerung, dass die Grenzwerte darunter liegen müssten.

Auf der anderen Seite sind die Experimente oft nicht unter den Regeln der „good scientific practice“ durchgeführt worden, und so fehlt oft die Negativkontrolle bzw. eine genaue Definition des Expositionsparameters. So besitzen die Russen umfangreiche Statistiken über Krankheitsfälle bei Arbeitern in den verschiedenen Branchen, die man aber nicht auf entsprechende Expositionsparameter beziehen kann.

So wird allen klar, dass die früher gemachten Experimente entsprechend wiederholt werden müssten und zwar unter internationaler Kontrolle. Die Frage ist nur, ob dies in Russland mit internationaler Finanzierung oder im Ausland geschehen soll. Letzteres ist natürlich nur unter Preisgabe der genauen Versuchsparameter möglich.

Verständlicherweise besteht in Russland der Wunsch, die Experimente möglichst auch im Sinne einer besseren Auslastung der wissenschaftlichen Einrichtungen selbst durchzuführen. Eine Einigung darüber bleibt späteren Treffen vorbehalten. Im Abschlusskommuniqué wird dies zusammen mit der Notwendigkeit der Harmonisierung der Grenzwerte zwischen uns und den osteuropäischen Staaten zum Ausdruck gebracht.

E. David, Universität Witten/Herdecke