

Verschiedene Mikrowellen-Waffen und ihre Gefährlichkeit für Menschen*

„High Power Microwave-Waffen können... relativ einfach und ohne aufwendige Kosten von Zivilpersonen aus handelsüblichen Komponenten gefertigt und zu Sabotage- oder Erpressungszwecken eingesetzt werden“ (Schutzkommission beim Bundesminister des Innern 2001 [62]).

„...someone in the path of a high power microwave burst might be cooked like a meal readied by a microwave oven“ (Scientific American 2003 [79]).

Inhalt:

Teil I Grundlagen und Fakten

Science Fiction wird Wirklichkeit: Directed Energy Weapons

Physikalische Wirkmechanismen und Bio-Effekte von Mikrowellenstrahlung/-Waffen

Photonen statt Kugeln

Vorteile von Mikrowellen-Waffen gegenüber herkömmlichen Waffen

DEW/HPM Bedeutung für militärische Operationen - Große technische Fortschritte

Militärische Anwendungen gegen Elektronik

Militärische Anwendungen gegen Personen

Verwundbarkeit durch feindliche und terroristische Angriffe mit HPM

HPM und Terrorismus

HPM und Verbrechen

Teil II: Erkenntnisse und Effekte

Wie gefährlich sind Mikrowellenangriffe für Menschen?

Waffenforschung: Mikrowellenversuche an Menschen

Verschiedene Mikrowellen-Waffen und ihre Auswirkungen auf Menschen

Der manipulierte Mikrowellenherd
Legal erhältliche Mikrowellensender
Intelligente Antennensysteme

Mikrowellen aus dem Aktenkoffer und andere HPM-Systeme
Active Denial System/Technology
Mikrowellen-Bombe (E-Bombe)

Mikrowellen-Waffen für den Weltraum (Orbital directed energy weapons)

Resümee: Gefährliche Auswirkungen

Literatur und Quellen

*Vorbemerkung: In diesem Text wird viel zitiert, vor allem aus folgendem Grund: In Deutschland kennen manche Sicherheitsorgane Mikrowellen-Waffen und –Verbrechen (angeblich) nicht, obgleich diese Waffen in diesem Land nachweisbar bereits entwickelt und verkauft werden. Sie halten Opfer solcher Waffen sowie Wissenschaftler, die darüber berichten – trotz aller Fakten und Beweise - für Spinner oder Geisteskranke. Es dürfte jenen Behörden jedoch etwas schwerer fallen, die zitierten international anerkannten Experten und Redakteure angesehenen Zeitschriften ebenfalls für verrückt zu erklären. Alle wesentlichen Aussagen erfolgen in deutscher Sprache, die entsprechenden Belege werden häufig in der internationalen Fachsprache Englisch zitiert.

Teil I Grundlagen und Fakten

Science Fiction wird Wirklichkeit: Directed Energy Weapons

Früher waren sie Science Fiction, jetzt sind sie Realität: Mikrowellen-Waffen. Time Magazine erzeugt vor den Augen des Lesers eine Mischung aus Star Trek-Waffe und Mikrowellenherd (2002 [23]): “Imagine a cross between a microwave oven and a Star Trek phaser: a tight, focused beam of energy that flash-heats its target from a distance.” Die US Air Force hat sich die Verwirklichung dieser Idee bereits über 40.000.000 Dollar kosten lassen.

Mikrowellen-Waffen (**H**igh **P**ower **M**icrowaves = HPM weapons / **R**adio **F**requency = RF weapons) zählen neben Lasern zu den wichtigsten und am weitest-entwickelten **D**irected **E**nergy **W**eapons (DEW, Waffen mit gerichteter Energie). Sie können gegen Elektronik (anti-electronics weapons) und/oder gegen Menschen gerichtet werden (anti-personnel weapons) und diese schwer schädigen.

US Air Force Colonel Walling betonte in ihrer Studie >High Power Microwaves: Strategic and Operational Implications for Warfare< bereits vor drei Jahren: „The term ‚directed energy‘ was once relegated to science fiction... But ‘directed energy’ is now a scientific fact of life... Several high power

microwave technologies have matured to the point where they are now ready for the transition from engineering and manufacturing development to deployment as operational weapons" (2000 [80]).

Unter dem Titel >Feuer frei für Mikrowellen< schreibt Le Monde diplomatique (2003 [60]) zutreffend über Mikrowellen-Waffen: „Die Zeiten, da sie noch Science-Fiction waren, sind definitiv vorbei.“

Nicht nur die Luftwaffe, sondern auch die Kriegsmarine verwirklicht gerade frühere Zukunftsvisionen. Die Fachzeitschrift Jane's Naval Forces bringt einen ausführlichen Bericht über diese neue Waffen-Generation (2003 [71]), daraus ein Auszug: "Death rays, phasers, photon torpedoes and weapons that can instantaneously vaporise adversaries, without leaving a trace, are typically the subject of science fiction films. But what seemed far-fetched not too long ago is now on the cusp of reality, as the US Navy forges ahead with programmes aimed at introducing a range of electric weapons - electromagnetic rail guns, high-energy lasers and high-power microwaves - into the not-too-distant future fleet".

Directed Energy Weapons sind Thema eines aktuellen Berichts des renommierten Lexington Institutes (Arlington, Virginia), dort kann man lesen: „After decades of research and development directed-energy weapons are becoming an operational reality“ (2003 [38]).

In Deutschland haben sich zwei Rüstungsfirmen zu einer Kooperation für HPM-Waffen zusammengeschlossen, die bereits solche Waffen anbietet: „With this step both technology leaders have combined their longtime accumulated expertise and are now able to offer a wide spectrum of applications through one source... Today, some of those applications already can be put into realizable solutions" (Wollmann, & Meisterhans 2003, S. 18-3 [83]); siehe auch Hegmann (2003 [25]). Eine der beiden Firmen betont überdies: "DIEHL has the capability to develop high-power RF systems for a wide variety of potential weapon applications" (2003, S. 19-19 [66]).

Physikalische Wirkmechanismen und Bio-Effekte von Mikrowellenstrahlung/-Waffen

Es gibt verschiedene Varianten von Mikrowellen-Waffen, alle beruhen auf den physikalischen Eigenschaften und Wirkmechanismen von Mikrowellen (MW). Es wird energiereiche elektromagnetische Strahlung auf ein Ziel gerichtet, um dieses zu schädigen oder zu zerstören. „What directed-energy weapons do is concentrate large amounts of energy at specific wavelengths and frequencies... and then channel it against distant targets..." (Thompson 2002 [68]).

Lassen wir John Pike (Director of Globalsecurity.org) erläutern: "Wenn man von Hochleistungsmikrowellen-Waffen redet, dann spricht man nicht über eine einzige Waffenform, wie einen Tarnkappenbomber, sondern über ein physikalisches Prinzip und eine Wirkung, die über viele verschiedene Wege für eine Vielzahl verschiedener Zwecke erzeugt werden kann" (in Edmonson 2002 [10]).

Die Basis-Technik wird schon seit Jahrzehnten - allerdings streng geheim - weiterentwickelt. Die entscheidenden technischen Probleme waren, die Waffen kleiner und leicht transportabel zu machen: Der amerikanische Waffen-Experte Wood hat Recht, wenn er bemerkt: „You’ve got a microwave oven at home probably that generates a pulse of heat. But the point is that this is not such a groundbreaking paradigm shift as much as an engineering problem: getting the equipment small enough to carry around the battlefield in various platforms” (in Dunham 2003 [8]).

Jetzt wird nicht mehr streng geheimgehalten, dass es diese Waffen gibt, man will sie ja schließlich verkaufen; vielmehr wird der Öffentlichkeit verheimlicht, was man damit - besonders in den gegen Menschen gerichteten Formen - alles tun kann (MacKenzie 2002 [39]).

Zu den biologischen Effekten von Hochfrequenzstrahlung hält das Bundesamt für Strahlenschutz u. a. folgendes fest (2003 [4]): „Hochfrequente elektromagnetische Strahlung wird von biologischen Systemen aufgenommen (‚absorbiert‘) und kann dadurch verschiedene Wirkungen hervorrufen. Die Energieabsorption hängt v.a. von der Intensität und der Frequenz der elektromagnetischen Felder ab, aber auch von den Eigenschaften und Strukturen des biologischen Gewebes. Eindeutig nachgewiesen und physikalisch definiert sind Kraftwirkungen sowie die Wärmewirkung der hochfrequenten Strahlung.“

Bei den Auswirkungen auf Menschen sind die biologischen Effekte von Mikrowellen, zum Beispiel der Heizeffekt, zentral: "Dieser Heizeffekt stellt im allgemeinen eine Gefährdung biologischer Systeme dar. Der Körper und insbesondere einzelne Organe können durch ein Aufheizen ge- oder gar zerstört werden... Besonders das Gehirn ist gegenüber Erwärmungseffekten empfänglich... [außerdem] kann die Haut verbrannt werden" (Nitsch 1998, S. 24 [54]).

Neben den Wärme-Effekten gibt es auch nicht-thermische Wirkungen, die bei gepulster Mikrowellenstrahlung in Hinblick auf Gehirn- und Nervensystem, Hormon- und Immunsystem sowie Blut, Zellen, Gewebe und Organe besonders beachtenswert bzw. gefährlich sind. Makukhin (2003, S. 22-2 bis 22-4 [40]) führt aus: „Results of numerous researches have showed that microwave radiation has the greatest biological activity. All the effects of microwave

influence on biological systems can be divided into two groups: thermal effects, occurred with relatively high power, and non-thermal... Now it is ascertained that non-thermal pulse radiation has the greater biological activity than continuous one...The greater sensitivity of brain systems to pulse radiation confirms its high biological activity". – Zu thermischen und nicht-thermischen Bio-Effekten von Mikrowellenstrahlung siehe auch Hyland (2000 [29]).

Neue medizinische bzw. militärische Forschungen untersuchen gepulste Magnetfelder, die aus unmittelbarer Nähe auf den Kopf von Menschen einwirken (repetitive transkranielle Magnetstimulation), um Hirnzellen zu aktivieren oder lahmzulegen sowie ganze Hirnareale auszuschalten (siehe George 2003 [19]), Leßmöllmann 2003 [37]).

Photonen statt Kugeln

Der amerikanische Elektro-Ingenieur Pevler hatte schon vor Jahren von elektromagnetischer Energie als Munition gesprochen: „An HPM attack uses invisible electromagnetic energy as ‚ammunition‘ “ (1997 [59]). Am Ende des letzten Jahrhunderts machte der kanadische Experte Hillaby diese wohl zutreffende Voraussage: “The development of DEW seem to coincide neatly with the coming of the next century... the battlefield will truly enter a new era where the microwave and the photon replace the bullet and the missile” (1997 [26]).

Der Spezialist Thompson des Lexington Institutes betont, DEW seien grundverschieden von früheren Waffentechnologien (2003 a [69]): “The new approach uses bursts of photons -- the basic units of electromagnetic energy -- to disrupt or destroy an adversary's electronic systems.” Thompson spricht von "photonic" warfare: „Finally, there is the most secret facet of photonic warfare: directed energy... These weapons are sometimes referred to as ‘high-power microwaves,’ microwaves being the highest-frequency radio waves”.

Das zentrale Konzept des Ersatzes von Kugeln und Sprengkraft durch Photonen wird mittlerweile von großen Rüstungs- und Waffenfirmen verfolgt. Ein Direktor des DEW-Programms des Elektronik- und Rüstungskonzerns Raytheon – diese Firma stellte übrigens vor Jahrzehnten erstmals Mikrowellenherde in großer Serie her – erklärt: „We want to replace high explosives with directed energy weapons. Any munitions or platforms that carry high explosives, we want to replace with DEW“ (in Fulghum 2002 d [16]).

Rüstungsfirmen erwarten sich berechtigterweise hohe Gewinne: „...directed energy holds the key to large future profits“ (Fulghum 2002 a [13]). In Deutschland haben sich, wie erwähnt, zwei Rüstungs- bzw. Waffenfirmen hinsichtlich “HPM applications” zusammengeschlossen und erklärt: „Both

parties see a promising business in HPM technology since it opens totally new employment possibilities for the military as well as for special forces in anti-terror missions“ (2003, S. 18-3 [83]).

Vorteile von Mikrowellen-Waffen gegenüber herkömmlichen Waffen

Mikrowellen-Waffen stellen eine Revolution in der Waffentechnik dar: "It is as revolutionary in its own way as gunpowder was for its day" (NBC 2002 [53]). In früheren Arbeiten habe ich bereits folgende Charakteristika von Mikrowellen als Waffen - besonders in Bezug auf kriminelle Verwendung - zusammengestellt (2002 a [44], 2003 a [48]): Mikrowellen-Waffen sind HighTech-Waffen, die mit elektrischer Energie verletzen, zerstören und töten. Mikrowellen sind unsichtbar, bewegen sich mit Lichtgeschwindigkeit, gehen durch Wände hindurch und hinterlassen kaum verräterische Spuren. Noch ein paar Vorzüge von MW-Waffen: Sie wirken treffsicher, haben starke physiologische und/oder psychische Wirkungen, ermöglichen meist die Wahl einer bestimmten Stärke - von quälend über schwer schädigend bis tödlich -, sind unauffällig (sehen nicht nach Waffen aus), leicht zu tarnen und zu transportieren sowie preiswert zu kaufen bzw. selbst herzustellen. - Aus der Sichtweise der Opfer/Betroffenen von MW-Angriffen sehen die Vorzüge dieser Waffen natürlich anders aus!

Für den militärischen Bereich arbeiteten Experten des Lexington Institute in zwei Texten (Thompson 2002 [68], 2003 [38]) wesentliche Vorteile von Mikrowellenwaffen / -Munition heraus. Hier einige zentrale Aussagen: "Directed-energy weapons have several advantages over conventional munitions" (2003 [38]):

„First, they deliver lethal blows at the speed of light... virtually no time elapses between firing a directed-energy weapon and its impact on target" (Thompson 2002 [68]).

„Second, ...the method of destruction is pure energy“ [68] & “they have deep magazines and relatively low cost per shot” [38]. ‘Deep magazines’ bedeutet hier, dass sehr viel Munition pro Einsatz zur Verfügung steht, die auch noch verhältnismäßig billig ist.

“Third, they are extremely precise” [38].

„Fourth, their effects can be tailored by varying the type and intensity of energy delivered against targets” [38].

„Finally they are versatile in that they can be used both as sensing devices and kill mechanisms” [38]. Hier brauchen wir noch eine Erläuterung: „High-power microwaves operate in the same wavelengths as radars, giving them similar

tracking potential in some applications. Thus, the distinction between weapons and sensors that prevails in traditional warfare begins to disappear in considering the military impact of directed energy” [38].

Besonders in Hinblick auf MW-Angriffe werden weitere Vorteile betont, wie Anonymität und Rätselhaftigkeit entsprechender Attacken: „...high-power microwaves may offer unprecedented opportunities for precision targeting of effects while leaving many adversaries in the dark as to what caused their sudden loss of capability” [38]. Zwei weitere Fachleute führen dazu aus: „There are no pieces and parts left behind that someone can analyze to say: ‘This came from the U.S.’ The damage is very localized, and it’s hard to tell where it came from and when it happened. It’s all pretty mysterious” (in Fulghum 2002 b [14]). Und: “A foe would be left largely clueless trying to analyze what happened and why” (Fulghum 2002 b [14]).

MW-Waffen haben allerdings auch gefährliche Nachteile: “They may also pose special dangers to civil society, raising the possibility of massive material damage and minimal opportunity to catch perpetrators. So the emergence of directed-energy weapons is a double-edged event for America, raising the possibility of both great gain and great pain” (Thompson 2002 [68]). “Great pain“, was meint einer der besten DEW-Experten Amerikas damit? Bald werden wir darauf zu sprechen kommen.

DEW/HPM: Bedeutung für militärische Operationen - Große technische Fortschritte

Bedenkt man die zahlreichen Vorteile von DEW/HPM, dann ist es nicht verwunderlich, dass Mikrowellen eine große Rolle in der Waffen- und Militärtechnik eingeräumt wird. Mikrowellen-Munition und -waffen sind eine neue Herangehensweise an den Gegner. Ein französischer Experte erklärt: „Diese Waffen sind die logische Weiterentwicklung der bisherigen Angriffs- und Verteidigungstechnologien“ (in Poupee 2003 [60]).

DEW/HPM werden vor allem in den USA, Russland, Großbritannien, Frankreich, China und Deutschland weiterentwickelt und hergestellt; übrigens hatten DDR und Stasi schon viel Personal und Geld in Forschung für MW-Waffen gesteckt.

Das Lexington Institute betont den revolutionären Charakter dieser Waffen und ihrer Möglichkeiten: “Directed-energy weapons are properly viewed as one facet of a broader ‘Revolution in Military Affairs’ currently unfolding in the United States and elsewhere...!” Der gründlich recherchierte Bericht >Directed-Energy Weapons: Technologies, Applications and Implications< dieses Instituts endet mit den Worten: “Directed-energy weapons are a true revolution in

warfighting – a technological advance that stands out even in an era of unparalleled innovation” (2003, S. 56 [38]).

Auch Walling (2000 [80]) spricht in ihrer - in den USA sehr einflußreichen - Arbeit von einer einzigartigen Technologie (“unique technology”) und betont: “This study concludes that high power microwave weapons systems offer the prospect of significant offensive and defensive capabilities for all of the military services.”

Die USA räumen Mikrowellen-Waffen hohe Priorität ein (2002 [75], 2003 [76]). Sie betrachten HPM als eine Schlüsseltechnik des 21. Jahrhunderts. Der HighTech-Konzern Raytheon erklärt zu DEW sogar: ”We believe they are a critical element of how ultimately wars will be fought. HPM is the most mature right now” (in Fulghum & Wall 2002 [17]).

Auch für den Heimatschutz (Homeland Security) sollen sie eingesetzt werden: “Directed-energy systems could also provide important new means of defending the homeland” (Lexington Institute 2003, S. 53 [38]).

Neue technische Entwicklungen - vor allem bezüglich Hitzebeständigkeit, Kondensatoren und Kühlung - lassen völlig neue Möglichkeiten zu! In einem aktuellen Beitrag >New power technologies clear path to tactical directed energy weapons< (Kelly 2003 [34]) einer Fachzeitschrift wird aufgezeigt: “The whole fervor for directed energy has blossomed as a result of power technologies... Developing a new class of higher operating temperature electrical components such as switches and capacitors along with super-conductivity and thermal management technologies was high on (the) list. All have shown tremendous progress.“

In den letzten Monaten, während ich an diesem Artikel schrieb, erschienen euphorische Kommentare von amerikanischen Militärs über die erfreulichen Entwicklungen und enorme Bedeutung von DEW/HPM. Vor kurzem hat die US Air Force einem General vor Abgeordneten (2003 [56]) erklären lassen: “...directed energy is literally the wave of the future... I'm convinced directed energy is going to change the way we fight wars in the 21st century much the same as stealth technology did in the late 70s and precision-guided munitions and the Global Positioning System did in the 90s.”

Die Bundeswehr ist wohl 15 Jahre der Entwicklung in den USA hinterher. Dafür ist Deutschland bei den organisierten Kriminellen, die mit MW-Waffen ihre Verbrechen begehen, führend.

Militärische Anwendungen gegen Elektronik

Walling (2000 [80]) führt zutreffend aus: "In recent years, the modern battlefield has become a 'target rich' environment for high power microwave weapons. Except for the standard rifle, gun, knife or grenade, virtually all military equipment contains some electronics." Dann betont Oberst Eileen Walling die Wählbarkeit verschiedener Effekte - „Dial a hurt“- bei Angriffen mit Mikrowellen-Waffen: "By changing the power, frequency, and distance to the target, microwave weapons can produce effects that range from denying the use of electrical equipment to disrupting, damaging, or destroying that equipment."

Den Schaden für den Gegner beschreibt Thompson (2003 a [80]): "Without those systems (sensors, computers, communications links and so on) the enemy is rendered blind, mute and helpless. It's a soft-kill approach to waging war that is the precise opposite of the carpet bombing conducted in past wars, and yet it may actually be far more effective at quickly defeating a foe." Mit militärischen MW-Waffen ist überdies möglich, Panzer zu stoppen, anfliegende Raketen vom Kurs zu bringen und Satelliten (in naher Zukunft) zu bekämpfen.

Man kann versuchen, Elektronik gegen MW zu schützen (härten), dies ist allerdings mit viel Aufwand und Kosten verbunden und selten absolut sicher. Viele Geräte können durch HPM sogar beschädigt oder zerstört werden, wenn sie abgeschaltet sind.

Wie bei den Vorzügen dieser Waffen schon angeführt, können MW nicht nur gegnerische Elektronik ausschalten oder zerstören, sondern in manchen Formen auch Gegner beobachten und abhören.

Militärische Anwendungen gegen Personen

Schon 1990 hatten Experten des Internationalen Roten Kreuzes vor Directed Energy Weapons gewarnt, die gegen Menschen eingesetzt werden: "Versuche haben gezeigt, dass starke Mikrowellenpulse als Waffe gebraucht werden können, um den Gegner kampfunfähig zu machen oder sogar zu töten... Durch die Verwendung speziell angepasster Sendersysteme können (leistungsfähige) Generatoren prinzipiell so hohe Energiemengen übertragen, dass damit Mahlzeiten auf eine Distanz von mehreren hundert Metern gekocht werden könnten. Es ist jedoch wichtig festzuhalten, dass auch mit relativ geringen Energiemengen die tödlichen oder wehrlosmachenden Effekte dieser Waffen zu erwarten sind. Sender, die speziell arrangiert werden [u.a. Intelligente Sendersysteme, R.M.], ermöglichen es, die Strahlungsenergie auch auf sehr kleine Bereiche des menschlichen Körpers zu konzentrieren, zum Beispiel den Hirnstamm, wo bereits geringe Energiemengen tödlich sein können... Obwohl Forschungsarbeiten meist streng geheim gehalten werden und entsprechende

Veröffentlichungen nur selten erscheinen, wurde bereits demonstriert, dass schon sehr geringe elektromagnetische Strahlung die Funktion lebender Zellen merklich zu verändern scheint. Forschungsarbeiten haben auch krankmachende Effekte enthüllt - ähnlich der Wirkung hochgiftiger Substanzen -, die sogar durch sehr geringe elektromagnetische Strahlung entstehen, besonders, wenn die elektromagnetischen Wellen in verschiedenen Frequenzen gepulst sind... Elektromagnetische Wellen, die ähnlich normalen Gehirnwellen moduliert sind, scheinen die Gehirnfunktionen gefährlich beeinflussen zu können...Solche gegen Personen gerichtete Waffen, die auf biophysikalischen Prinzipien basieren, können ähnliche Wirkungen hervorrufen wie Nervengas, aber sie würden keine beweisbaren Sekundärschäden oder andauernde Spuren hinterlassen" (Doswald-Beck & Cauderay 1990, S. 573-574 [7], deutsche Übersetzung R.M.).

Vier Jahre später bestätigte ein Bericht des Internationalen Komitee des Roten Kreuzes: "Innerhalb weniger Jahre hat die Mikrowellentechnologie eine dramatische Evolution durchgemacht. Die Entwicklung neuer Geräte zur Erzeugung und Abstrahlung von Mikrowellen ermöglicht einen völlig neuen Waffentyp: Hochleistungsmikrowellen-Waffen" (Tuor & Morton 1994, S. 113 [72]).

Schutzmöglichkeiten für angegriffene Menschen sind leider nur begrenzt gegeben: "Because the wavelengths of HPM weapons are so short, they are also the most difficult to protect against, as they can penetrate the smallest of gaps" (Economist 2003 [9]). Dies gilt nicht nur für elektronische Systeme, sondern auch für Menschen. Mikrowellen dringen durch kleinste Lücken und Risse, durchschlagen sogar Schutzmaßnahmen, wenn die Intensität stark genug ist. Wird aus gegenüberliegenden Richtungen gesendet, werden die Strahlen an metallischen Schutzmaßnahmen nach innen zurück reflektiert, was die Besendung noch gefährlicher werden läßt.

Verwundbarkeit durch feindliche und terroristische Angriffe mit HPM

DEW können natürlich nicht nur von Militärs und good guys angewandt werden. Hier gilt die alte Erfahrung: „In many instances, if the military has it, it will rapidly find its way into terrorist hands" (van Keuren in Schwartau 1996, S. 283 [63]). Und genau das ist die Horrorvorstellung vieler kompetenter Sicherheitsfachleute in Bezug auf HPM. So schreibt Lexington Institute (2003, S. 17 [38]): „It should be noted, though, that all of the operational virtues of radio-frequency weapons have equal or greater appeal to potential adversaries... the technology for generating high-power microwaves is neither arcane nor expensive... More broadly, the introduction of digital technologies into every facet of national commerce and culture may make Americans susceptible to radio-frequency aggression by technically-proficient terrorists".

Das meinte der Experte mit „great pain“ (Thompson 2002 [68]), wir erinnern uns: „...the emergence of directed-energy weapons is a double-edged event for America, raising the possibility of both great gain and great pain.“ Dies gilt ohne Frage auch für andere technisch hochentwickelte Länder! HPM können eine enorme militärische Überlegenheit schaffen, in den Händen von Gegnern, Terroristen und organisierter Kriminalität jedoch gesteigerte Verwundbarkeit für eine ganze Nation bedeuten!

Vor und während des Irak-Kriegs und vielleicht auch jetzt noch haben die USA ein Problem, welches die Zeitung International Herald Tribune treffend mit „Microwave weapons: The dangers of first use“ betitelte (Fuller 2003 [18]): „There is no doubt that these are the weapons of the future,“ said Robert Hewson, editor of Jane's Air-Launched Weapons. ‘But it's a real Pandora's box technology.’“ Diese Büchse der Pandora beinhaltet folgendes: “The main danger of using a high-powered microwave weapon, say Hewson and others, is that the United States would be showing its hand in the development of a type of technology that might ultimately be most harmful to itself and other developed, wealthy nations.” Und: “Critics say rolling out the weapon for the first time could trigger an arms race not seen since the dawn of the nuclear age. By showing other nations that this highly secretive program has produced a viable and effective weapon, politicians from other countries could be convinced to beef up their own development of such devices”.

Die amerikanischen Ingenieure Pevler (1994 [58], 1997 [59]) und Schriener warnen eindringlich vor weiteren Gefahren. Waffenexperte Schriener hat vor einem Ausschuß des amerikanischen Kongresses (1998 [61]) folgendes vorgetragen: "For many years research activities in different countries have focused on the use of radio frequency (RF) waves as a weapon. Most of this work has been described under the title of High Powered Microwave... As these technologies mature they also become affordable and useable by criminals and terrorists."

HPM und Terrorismus

Mikrowellen-Waffen eignen sich also leider auch vorzüglich für Terroraktionen und Verbrechen (siehe International Union of Radio Science 1999 [32]; ausführlich Munzert 2003 a [48], 2003 b [49], 2003 c [50]). Mit Mikrowellen kann man z. B. Flugzeuge beim Starten und Landen herunterholen, Elektronik von vorbeifahrenden Autos beeinflussen, sogar Airbags auslösen. Außerdem können Computer mit Mikrowellensendern ge- oder zerstört, Kommunikationseinrichtungen sowie Kraftwerke und Stromnetze lahmgelegt werden.

Moderne Gesellschaften sind durch HighTech-Terrorismus umfassend zu verwunden. MW-Waffen ermöglichen Effekte, von denen LowTech-Terroristen nicht einmal träumen: „Denn den größten Schaden können Energiewaffen in westlichen Industrienationen anrichten, in denen ein öffentliches Leben schon längst nicht mehr ohne Computer und Elektrik denkbar ist“ (Becker 2003 [3]). „Some analysts have called it the perfect terrorist weapon“ (Fuller 2003 [18]). Auch Schwedische Experten fragen besorgt: „Is HPM a Threat against the civil Society?“ (Bäckström et. al. 2002 [2]). Besonders gefährlich sind „Tödliche Mikrowellen aus dem Aktenkoffer“ wie ein wichtiger Artikel (Stabaty 2003 [65]) festhält und betont: „Es ist also keine Frage, dass ein Zugriff von Terroristen auf solche Waffen unterbunden werden muss“.

Internationale Experten für Elektromagnetischen Terrorismus fordern völlig zurecht: „Obwohl elektromagnetischer Terrorismus nicht gern in der Öffentlichkeit diskutiert wird, da es sich um ein sehr heikles Thema handelt, ist es notwendig, eine breitere Öffentlichkeit über die davon ausgehenden Bedrohungen zu informieren...“ (Wik, Radasky & Gardner 2000 [81]).

Die Möglichkeiten uns zu schützen, beruhen nicht auf Verdrängung, sondern auf Information, Verantwortung und Handeln! Dies wird treffend mit folgenden Sätzen ausgedrückt: „Yet we have to recognize that we face new circumstances. Past policies are inadequate. The advantage in this war has shifted toward terrorists. Our increased vulnerability—and our newfound recognition of that vulnerability—makes us more risk-averse, while terrorists have become more powerful and more tolerant of risk... As a result, terrorists have significant leverage to hurt us. Their capacity to exploit this leverage depends on their ability to understand the complex systems that we depend on so critically. Our capacity to defend ourselves depends on that same understanding“ (Homer-Dixon 2002 [28]).

HPM und Verbrechen

In Deutschland werden MW-Waffen bereits von Kriminellen angewandt, getestet und ständig verbessert. Seit Jahren entwickeln Kriminelle diese Waffen ungestört bezüglich Leistungsfähigkeit, Zielgenauigkeit, Wirkungsradius, Energieverbrauch, Kühlung und Tarnung weiter. Leidvolle Erfahrungen der Opfer bestätigen dies. Uns sind inzwischen über 100 Verbrechenopfer in Deutschland bekannt sowie mehrere Täter, wobei in vielen Fällen organisierte Kriminalität einbezogen ist (Munzert 2002a [44], 2003 c [50]); auch zu Opfern aus Belgien, Frankreich, Großbritannien, Italien, Österreich und USA haben wir Kontakt.

Das Prinzip Photonen statt Kugeln, das von modernen Militärs mittlerweile bevorzugt wird, wird auch schon von fortschrittlichen Verbrecherbanden in

Deutschland angewandt und ermöglicht innovative HighTech-Verbrechen. Bisher unternehmen deutsche Sicherheitsorgane kaum etwas gegen Mikrowellen-Angriffe durch Kriminelle. Die resultierende Untätigkeit ermöglicht nicht nur serienweise perfekte Verbrechen, sondern auch die ungehinderte Weiterentwicklung neuer Terrormöglichkeiten. Skrupellose Verbrecherbanden werden nicht zögern, ihr Know-how und ihre Geräte gegen viel Geld an Terroristen zu verkaufen (vgl. Thamm 1999 [67]). Außerdem können Terroristen mit technischen Kenntnissen – wie bereits betont – entsprechende Waffen aus legal zu erhaltenen Bauteilen selbst zusammenbauen!

„Die Beweise häufen sich, daß selbstgebaute Hochleistungsmikrowellen-Waffen dazu benutzt werden, Menschen anzugreifen. Die neuesten Untersuchungen und Erkenntnisse zu diesem fürchterlichen Trend aus Europa sind ziemlich erschreckend. Aber solange wir uns dieser Möglichkeiten nicht bewußt sind und diese nicht ernst nehmen, gibt es keinen Weg, uns zu schützen“ (InfowarCon 2002 [30]).

Teil II: Erkenntnisse und Effekte

Wie gefährlich sind Mikrowellenangriffe für Menschen?

Eine zentrale Frage der Anwendung von Mikrowellen-Waffen lautet, wie wirken sich diese auf Menschen aus. Das ist nicht nur für die Opfer dieser Waffen von existentieller Bedeutung, sondern interessiert auch die Waffenindustrie.

Mikrowellen-Waffen werden von manchen Experten zu den „non-lethal weapons (NLW)“ oder „less-lethal weapons“ gezählt, die Menschen schwächen, kampff- bzw. handlungsunfähig machen, aber meist nicht (sofort) töten. Ähnlich sieht das auch der Rüstungskonzern Rheinmetall: „HPM systems are constituents of the growing family of non lethal weapons as they do not effect human beings with deadly force“ (2003 S. 18-2 [83]).

Unbestritten ist für die meisten Formen von HPM-Waffen: “Microwave frequencies may have antipersonnel applications that can cause pain or incapacitation” (Christian Science Monitor 2002 [6]).

Der thermische Effekt von Mikrowellen wurde bereits aufgezeigt: "Die Mikrowellen können doch einige cm tief eindringen und innere Verbrennungen hervorrufen. Eine Erwärmung im Körperinneren wird meist nicht sofort wahrgenommen, was sie noch gefährlicher macht" (Chmela 2000, S. 77 [5]). Schon allein dieser Effekt, der von den meisten MW-Waffen ausgeht, ist natürlich für Menschen bedrohlich!

Bezüglich der Dosis-Wirkungs-Beziehung erläutert Thompson: “The effects on human beings are proportional to the intensity of exposure, like sunlight, so at very high energy levels a human being could suffer the same effects as food in a microwave oven” (in Hoare 2003 [27]).

Neben linearen Beziehungen: „Je größer die Strahlendosis, desto größer der Schaden“, bestehen auch andere, nämlich nicht-lineare, Zusammenhänge. Für diese gilt: „Kleine Einflüsse können große (nicht-thermische) Auswirkungen haben.“ Hierbei sind nicht nur Intensität oder Dosis der Strahlung relevant, sondern auch Frequenz(en), Wellenform, Pulsform und Pulsdauer.

Weitgehend geheim gehalten werden Versuche über (sofortige) Auswirkungen der Mikrowellenbestrahlung auf Menschen. Trotz der Geheimhaltung konnten Wissenschaftsjournalisten einige Erkenntnisse zusammentragen: „Am Oak Ridge National Laboratory und anderen staatlichen Forschungslabors wurden bereits zahlreiche Experimente unternommen, das Nervensystem durch elektromagnetische Pulswaffen nachhaltig zu stören. Man sucht zum Beispiel nach Möglichkeiten, epileptische Anfälle auszulösen oder den Körper mit den Mikrowellen auf über 70 Grad Celsius aufzuheizen. Dies kann zu Unwohlsein, Erbrechen, Fieberanfällen, aber auch bis hin zum Tod führen. Mit Mikrowellen ist es auch möglich, das periphere Nervensystem so stark zu reizen, dass Bewusstlosigkeit eintritt. Alle diese Experimente zeigten zwar einige der beabsichtigten Wirkungen, allerdings gelang dies stets nur bei Entfernungen von bis zu rund 200 Metern. Innerhalb dieses Radius ist allerdings auch eine tödliche Wirkung zu erreichen“ (Nöldechen & Dorra 2001 [55]). - Diese Reichweite ist für Mikrowellen-Verbrechen und viele Terroraktionen bedauerlicherweise völlig ausreichend!

Nach all dem, was wir bisher über MW-Strahlung und -Waffen erfahren haben, verwundert es, dass dennoch von manchen Militärs behauptet wird, MW-Waffen seien für Menschen unschädlich. So führt Oberst Walling aus: „By far the most important reason that microwaves minimize collateral damage is that these emissions are not harmful to people or structures²¹” (2000 [80]). Walling bezieht sich dabei in ihrer Fußnote 21 auf das US Air Force Forschungszentrum für Bio-Effekte in Kirtland und schreibt: „Biological and biomedical research in the electromagnetic spectrum has been performed by researchers, scientists, and medical personnel for the Air Force Research Laboratory“. In ihrer sonst gut recherchierten Studie hat es sich Walling bei diesem Punkt zu leicht gemacht; mit dieser Fußnote kann ihre Aussage nicht belegt werden. Diese ist leider nur verständliches Wunschdenken. Tatsache ist, dass vom Air Force Research Laboratory überhaupt nicht behauptet wird, Mikrowellen oder Mikrowellen-Waffen seien für Menschen harmlos! (2002 [77]).

Durch die Diskussion um die anti-elektronik Mikrowellen-Bombe (e-bomb) entstanden weitere Unklarheiten: In Deutschland äußerte ein Fachmann, dass beim Angriff mit einer E-Bombe Menschen direkt keinen Schaden erleiden würden: „Betroffene Menschen würden nicht einmal eine Wärmewirkung verspüren. „Die Gefährdung von Menschen geschieht typischerweise durch den Ausfall lebenswichtiger Elektronik’ “ (in Lehmacher 2003 [36]).

Die angesehene Militärfachzeitschrift Jane's Defence Weekly hingegen stellte ganz anders dar, was geschehen würde, wenn Menschen von einer Megawatt HPM Waffe (e-bomb) getroffen würden: "All the fluid in their body cells would instantly vaporise into steam. It would happen so fast, you wouldn't even be aware of it. If, on the other hand, you were caught in the sidelobe of the beam, or even by a weak reflection of the main beam off a metal surface--which could easily happen in a city--you would probably suffer terrible burns as well as permanent brain damage" (Koch & Cook 2002 [35]). In Hinblick auf anti-personen MW-Waffen konnte man bei Spiegel-online wiederum folgende Schlagzeile lesen: „Mikrowellen-Waffen verbrennen Gegner selbst durch Mauern hindurch...“ (Jaeger 2003 [33]).

Es bestehen also konträre Aussagen darüber, ob Mikrowellen (-Waffen) für Menschen gefährlich/schädlich sind. Das verlangt nach Klärung! Völlig zurecht fragt deshalb Scientific American: „Do Microwave Weapons Kill?“ - Sehen wir uns zunächst die Antwort dieser anerkannten Wissenschaftszeitschrift an: “Although high-powered microwave weapons are designed to destroy the electronic equipment used by enemy command centers, their effect on humans in the vicinity is less clear... it's possible that someone in the path of a HPM burst might be cooked like a meal readied by a microwave oven” (Scientific American 2003 b [79]).

Waffenforschung: Mikrowellenversuche an Menschen

Waffenproduzenten und Militärs brauchen Ergebnisse über die Auswirkungen von MW-Angriffen auf Menschen. Es ist nicht meine Aufgabe, die Fragen der Waffenforscher zu klären, sondern aufzuzeigen, warum Mikrowellenversuche an Menschen durchgeführt werden. „There is human testing going on now for some HPMs“ (Goure in Matus 2003 [41]). Diese Versuche untersuchen in erster Linie sofortige Effekte und nicht mittel- oder langfristige Auswirkungen auf die Bestrahlten. Da sich niemand längere Zeit freiwillig mit Mikrowellen besenden läßt und schon gar nicht seine Geschlechts- und Fortpflanzungsorgane, werden für die Waffenforschung überwiegend Gewebekulturen untersucht und Tierexperimente durchgeführt. Zur Erforschung der langfristigen Auswirkungen von Mikrowellenbestrahlung reicht es jedoch nicht aus, Zell- und Tierversuche im Labor durchzuführen. Vielmehr wird von der Waffenforschung verlangt, Menschen selbst mit Mikrowellen zu bestrahlen - bzw. entsprechende

Ergebnisse vorzulegen - und zwar auch in deren natürlichem Umfeld und über längere Zeiträume. Wenn man bedenkt, dass viele MW-Waffen einstellbar sind hinsichtlich Intensität, Frequenz, Wellen- sowie Pulsform usw., dann erweitern sich entsprechende Fragestellungen bereits zu komplexen Forschungsprogrammen.

Zahlreiche Waffenexperten fordern mehr Untersuchungen an Menschen, so der führende NLW-Spezialist Alexander, der ausdrücklich betont: „The issue of human testing will be absolutely critical for all antipersonnel weapons... Therefore if there were a single area that needs dramatically increased attention, it is that of human effects and environmental testing (2001, S. 16-8/16-9 [1]).

Will man Mikrowellen als Waffen verwenden, ist die Untersuchung der Auswirkungen von Mikrowellenstrahlung auf Menschen auch aus Gründen des Militär- bzw. internationalen Rechts unerlässlich. Es gibt hier Vorschriften, die beachtet werden müssen. Treffend führt dazu wiederum das Lexington Institute (2003, S. 44-45 [38]) aus: „According to international law and U.S. policy, nonlethal weapons must be shown to be effective while minimizing death or permanent injury... It would also be worthwhile to anticipate possible concerns that could arise regarding the long-term biomedical consequences of the extensive use of directed-energy weapons, particularly HPMs... It is conceivable that the U.S. could be accused of war crimes for using HPMs in the vicinity of civilians or if long-term harmful effects could be demonstrated... DoD {Department of Defense} needs to expect that issues of human effects from directed-energy weapons will be raised and it must carefully assess the implications of the use of such weapons, even inadvertently, on human beings”.

Ebenfalls von wesentlicher Bedeutung bei Einführung und Anwendung neuer Waffensysteme ist deren Auswirkung auf den Gegner. Die Militärs wollen wissen, wie erfolgreich der Angriff war, welche Verluste und Schäden beim Gegner auftraten. Militärs nennen die Einschätzung der Schäden und Verluste des Gegners nach einem Angriff „Battle Damage Assessment“ (BDA). Dies ist bei herkömmlichen Waffen gar nicht so schwer, bei HPM hingegen äußerst schwierig. „Battle damage assessment of HPM weapons is the biggest problem“ (Scientific American 2003 a [78]). Auch der britische Spezialist Naraidoo (2001, S. 29-7 [52]) hält fest: „The assessment of whether an individual or crowd is being influenced in the desired fashion by high technology NLWs is a difficult task.“ Unumwunden erklärt Griffioen-Young: „...a useable model of the effect of NLW on humans is desperately needed“ (2003, S. 25-2 [21]).

BDA bei Angriffen mit Mikrowellen-Waffen ist ein noch ziemlich unerforschtes Gebiet, besonders was Personenschäden angeht. Die Waffenforscher und Rüstungsunternehmen brauchen also dringend Ergebnisse über Auswirkungen auf Menschen, die mit Mikrowellen (längerfristig) beschossen werden. Zentral

hierbei sind folgende Fragen: Wie wirkt es sich aus, wenn jemand mit purer Energie beschossen wird? Wie wirken sich unterschiedliche MW-Waffen und deren verschiedene Einstellmöglichkeiten auf Einzelpersonen bzw. Menschengruppen aus? Wie wirkt sich die Bestrahlung mit verschiedenen Intensitäten, Frequenzen, Wellenformen, Pulsformen jeweils bei verschiedenen Entfernungen und/oder unter Berücksichtigung von Abwehrmaßnahmen aus? Und zwar hinsichtlich sofortiger und späterer Effekte sowie in Hinblick auf vorübergehende und bleibende Auswirkungen.

Hier ist noch vieles unbekannt, vor allem was lang anhaltende Bestrahlung angeht. Wichtige Fragen sind in Bezug auf Menschen nicht geklärt, kein Wunder, dass unschuldige Bürgerinnen und Bürger von skrupellosen Verbrecherbanden deshalb als Versuchsobjekte mißbraucht werden. Das Herausfinden der Auswirkungen (fast) permanenter Besendung mit energiereicher Wellenstrahlung, ist ein zentraler Bereich der Mikrowellenkriminalität. Hier ist viel Geld zu holen.

Von einem Insider bekam ich hierzu folgende Informationen: Militärforschung geschieht meist mit Ressourcen der Verteidigungsministerien und durch Rüstungs- bzw. Elektronikfirmen sowie durch Wissenschaftler/Institute, mit denen das Verteidigungsministerium zusammenarbeitet. An Vertragsfirmen, sog. contractors, werden manchmal Projekte/Aufgaben vergeben, die heikel sind. Der Chef sagt: Wir brauchen Ergebnisse, bringt sie mir; aber ich will gar nicht wissen, wie die zustande gekommen sind. Die geeignete Aufgabe für einen contractor oder subcontractor (was das Projekt noch undurchsichtiger macht).

Außerdem erhielt ich diese Hinweise: Neuerdings bieten private „Forschungsgruppen“ unter der Hand Daten über Mikrowellenbestrahlung von Menschen an. Dahinter sollen unseriöse Leute stecken, die unfreiwillige „Versuchspersonen“ über längere Zeit bestrahlen, darüber Protokoll führen und Daten sammeln. Diese werden verschiedenen Interessenten angeboten und als an freiwilligen Versuchspersonen gewonnene Daten deklariert. Die Versuchspersonen hätten für die Besendung natürlich gut bezahlt werden müssen, deshalb sind die Forschungsergebnisse auch nur gegen viel Geld zu erwerben. Um dem jeweiligen Interessenten die Ergebnisse schmackhaft zu machen, werden die Daten schon mal manipuliert. Soll bei den Untersuchungen herauskommen, dass langfristige MW-Bestrahlung harmlos ist, werden die Tumore und sonstigen schweren Erkrankungen der Besendeten auf das statistische Durchschnittsniveau heruntergekürzt. – Die Verantwortlichen von seriösen Forschungsprojekten stehen dann vor der Entscheidung entweder keine bzw. kaum Ergebnisse über langfristige Bestrahlung von Menschen vorlegen zu können – was aber verlangt wird – oder auf dubiose Quellen zurückzugreifen.

Verschiedene Mikrowellen-Waffen und ihre Auswirkungen auf Menschen

Es gibt verschiedene Varianten von MW-Waffen. „HPM comes in several variants for producing a range of effects” (Fulghum 2002 c [15]). Betrachten wir die wichtigsten Formen und versuchen eine Antwort auf die Frage zu finden: Wie gefährlich sind verschiedene Geräte und HPM-Systeme für den Menschen?

Der manipulierte Mikrowellenherd

Die primitivste Möglichkeit für Mikrowellenangriffe bietet der Mikrowellenherd aus der Küche, er kann mit entsprechenden Grundkenntnissen ohne großen Aufwand zu einer "einfachen" aber gefährlichen Mikrowellen-Waffe umgebaut werden. Wichtigster Bestandteil ist die Vorrichtung zur Erzeugung von Mikrowellen, das Magnetron.

Es gibt ein Buch in englischer Sprache (Gunn 1996 [24]), dessen Inhalt darin besteht aufzuzeigen, wie man aus einem Mikrowellenherd eine Strahlenwaffe bauen und was man damit alles Zerstörerisches tun kann. In der Internetbuchhandlung amazon.com (amerikanische Seiten) fand sich über diese Do-it-yourself Strahlenwaffe jahrelang folgende Beschreibung: "This very destructive and potentially lethal weapon uses invisible microwave radiation to burn its target from the inside out. Best of all, the building blocks for this weapon are sitting on your kitchen counter. The author shows, in complete detail and with plenty of photographs and diagrams, how to build a ray gun that is capable of setting fire to a piece of plywood at 500 feet made from only parts of a microwave oven." – Ähnliche Bauanleitungen gibt es im Internet.

Elektroingenieur Nussbaumer erklärt: "Mit dem Mikrowellenofen, der so präpariert ist, dass er bei offener Türe die volle HF [Hochfrequenz]-Leistung nach außen abgeben kann, besteht die Möglichkeit, dem Wohnungsnachbarn, der mit dem Kopf zur Wohnungstrennwand schläft, massive Schäden zuzufügen. Die Schäden können irreversibel sein und innerhalb von Wochen zu Tumoren beziehungsweise Krebs führen. Zumindest wird der Nachbar so nervös werden, dass er zuerst nicht mehr schlafen kann, schlussendlich aber seine Wohnung aufgeben wird" (in Gronbach 2002, S. 13 [22]).

Prof. Glimm von der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt in Braunschweig führte in seinem Labor entsprechende Versuche durch und demonstrierte in mehreren Fernsehsendungen die gefährliche Wirkungsweise von MW aus dem manipulierten MW-Ofen. Auch Prof. Mönich (Technische Universität Berlin) und Dr. Zeman führten in einer ARD-Sendung (7.1.2003) die erstaunlichen Möglichkeiten eines manipulierten MW-Herdes vor! Diplom-Ingenieur Münter von der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt bestätigte "dass es technisch möglich ist", Nachbarn durch Wohnungswände hindurch mit umgebauten

Mikrowellenherden zu bestrahlen. Denn die Wände halten nur die Hälfte der starken Strahlung ab, Fenster lassen sogar alles durch" (in Winkenbach 2002 [82]).

Es besteht nicht der geringste Zweifel, dass zur Waffe umfunktionierte MW-Herde für die angegriffenen Menschen extrem gefährlich sind! Allerdings gibt es noch viel leistungsfähigere MW-Sender und MW-Generatoren, die legal zu erwerben sind oder mit Grundkenntnissen der Elektrotechnik aus handelsüblichen Bauteilen zusammengebaut werden können.

Legal erhältliche Mikrowellensender

Neben dem Magnetron werden für HPM-Systeme häufig Mikrowellengeneratoren und MW-Sendeantennen bzw. MW-Sender verwendet.

Im Zweiten Gefahrenbericht der Schutzkommission beim Bundesminister des Innern (2001, S. 40 [62]) wird ausdrücklich vor Mikrowellen-Waffen gewarnt: "Zunehmende Aufmerksamkeit ist den sogenannten HPM-Quellen (HPM-Waffen) zu widmen (HPM: High Power Microwave)... Es handelt sich hierbei um leistungsstarke elektromagnetische Strahlung emittierende Quellen... Diese pulsformigen Felder werden von speziellen Antennen abgestrahlt. Direkt vor den Antennen existieren extrem hohe Feldstärken... HPM-Waffen können... relativ einfach und ohne aufwendige Kosten von Zivilpersonen aus handelsüblichen Komponenten gefertigt und zu Sabotage- oder Erpressungszwecken eingesetzt werden. Es wird in diesem Zusammenhang bereits von ‚Elektromagnetischem Terrorismus‘ gesprochen, der zu einer Gefährdung der öffentlichen Ordnung führen kann." Soweit der Gefahrenbericht der Schutzkommission.

Da es kaum zu glauben ist, sei hier nochmals betont: Alle notwendigen Komponenten für MW-Angriffe sind im Elektrik- und Elektronikhandel frei erhältlich; jeder der von Elektrotechnik etwas versteht, kann diese Waffen zusammenbauen; dies wurde mehrfach gezeigt. So demonstrierte Ingenieur Schriener und sein Team u.a., dass man von einem geparkten Van aus sogar Patienten im Krankenhaus in ihren Betten bestrahlen sowie medizinische Geräte mit Hochfrequenz stören kann (2001 [84]). - Fest steht: „Mit einem Mikrowellen-Richtstrahler herkömmlicher Technik ist es heute möglich, einen Menschen innerhalb von Tagen zu töten" (Nussbaumer in Gronbach 2002, S. 13 [22]). Der verbrannte Körper bzw. einzelne gekochte Körperteile würden möglicherweise auffallen, darum ziehen es die meisten MW-Verbrecher vor, ihre Opfer langsam und unauffällig umzubringen.

Intelligente Antennensysteme

Viele organisierte Mikrowellen-Kriminelle verwenden intelligente Antennensysteme. Hierbei werden mehrere kleine Mikrowellen-Sender (computergestützt) zu einem Intelligenten Sendersystem zusammengeschlossen; womit man in der Lage ist, auch bewegte Ziele zu verfolgen, mit gepulsten elektromagnetischen Wellen anzugreifen sowie Schutzmaßnahmen effektiv zu umgehen. Die Sendeanlagen sind u.a. in Häusern, Wohnungen, auf Balkons, in Gärten und/oder Vans gut getarnt versteckt. Auch wird von Campingbussen, deren Parabolantenne zum Versenden von Hochleistungsmikrowellen umgebaut wurde, abgestrahlt. Hierbei werden schon beachtliche Zielgenauigkeit und Sendeintensitäten erreicht.

Für Fachleute einige Anmerkungen zu intelligenten Sender-/Antennen-Systemen: Diese werden üblicherweise für kommunikationstechnische Zwecke erforscht, entwickelt und angewandt. Leider eignen sie sich auch für HighTech-Verbrechen; der angegriffene Mensch ist hierbei der „Empfänger“.

„Eine Gruppenantenne ergibt sich aus der Zusammenschaltung mehrerer Einzelantennen. Durch die komplexe Gewichtung der einzelnen Antennenpfade erhält man eine Richtcharakteristik der Gesamtanordnung mit einer stark ausgeprägten Hauptkeule in der gewünschten Richtung... Für den Empfang mit einer Gruppenantenne kann die Richtwirkung der Antenne laufend an die momentanen Eigenschaften des Übertragungskanals angepaßt werden. Man spricht dann auch von einem adaptiven Antennensystem bzw. einer intelligenten Antenne...“ (Institut für Hochfrequenztechnik, RWTH o. J. [31]).

„Intelligente Antennen erzeugen räumlich eng begrenzte, elektronisch schwenkbare Strahlenbündel. Voraussetzung dafür ist ein flaches Array vieler kleiner Antennen. So können Teilnehmer exakt geortet werden... Die von der Sendestation abgehenden Signale werden durch räumliche Strahlenformung so gebündelt, dass einzelne elektronisch gerichtete Strahlen (,Keulen’) entstehen, die nur zur Stelle des lokalisierten Empfängers mit voller Leistung senden“ (Miller 2002 [42]).

Durch die schwenkbaren Strahlenbündel und die Optimierung der Hauptkeule(n) werden Personen mit beachtlicher Genauigkeit von Kriminellen bestrahlt und so auf ungeheuerliche Weise gequält, gefoltert und geschädigt.

Mikrowellen aus dem Aktenkoffer und andere HPM-Systeme

Der Koffer mit der Mikrowellenwaffe wurde schon bei den terroristischen Gefahren vorgestellt. Bei Diehl/Rheinmetall heißt die vielfältig einsetzbare Waffe: „Special operations applications“ (Wollmann & Meisterhans 2003, S. 18-4 [83]).

Es gibt also „Tödliche Mikrowellen aus dem Aktenkoffer“ (Stabaty 2003 [65]): „...den Militärs (stehen) auch High-Tech-Systeme von der Größe eines Aktenkoffers zur Verfügung, die aus elektrisch gespeicherter Energie intensive Pulse von Mikrowellenstrahlung erzeugen können. Die ultrakurzen Strahlungsimpulse solcher Mikrowellenwaffen können Leistungen von mehreren Hundert Millionen Watt besitzen. Damit zerschmoren sie im weiten Umkreis nicht nur Drähte und Transistoren in Chips, sondern haben auch biologische Wirkungen. Die Pulse einer Mikrowellenwaffe können bei Menschen epileptische Anfälle, Erbrechen, Fieberanfälle und Bewusstlosigkeit auslösen. In einem Umkreis von rund 200 Metern kann die Wirkung der Strahlung gar tödlich sein.“

Eine russische Firma verkauft schon seit Jahren ähnliche Systeme (Poupee 2003 [60]). Auch andere transportable HPM-Systeme “electronics-attacking microwaves and non-lethal technology that uses electromagnetic energy to stop an advancing adversary” (Kelly 2003 [34]) stehen für verschiedene Plattformen, wie die Militärs sagen, zur Verfügung.

Am 13.&14.5.2003 fand ein Europäisches Symposium über Non-Letale Waffen in Ettlingen (bei Karlsruhe) statt, bei dem Mikrowellen-Waffen und -Angriffe ein Hauptthema waren. Zu dem von einem renommierten Fraunhofer Institut organisierten Symposium erschien ein ausführlicher Tagungsband >Non-Lethal Capabilities Facing Emerging Threats< (2003 [12]) mit zahlreichen Beiträgen der besten Experten aus Europa und den USA. Dieser Band enthält auch Beiträge (einschließlich anschaulicher Abbildungen) anerkannter Fachleute über die vielfältigen Formen und Möglichkeiten von Mikrowellen-Waffen, u.a. wie man Geräte und Personen, die sich in einem Haus befinden - unauffällig, aber effektiv - aus dem Umfeld mit entsprechenden Mikrowellensendern attackieren kann. Dem Band kann man entnehmen, dass man bei deutschen Firmen Mikrowellen-Waffen kaufen und für vielfältige Zwecke bestellen und/oder entwickeln lassen kann. - Auch die von Opfern von Mikrowellen-Verbrechen geäußerten physiologischen Veränderungen und Körperverletzungen werden aufgrund mehrerer Beiträge anerkannter Forscher eindrucksvoll bestätigt (vor allem Makukhin 2003 [40]).

Aufgrund der vorliegenden Informationen, kann man nur zu dem Schluß kommen, dass auch die Mikrowellen aus dem Aktenkoffer (lebens-) gefährlich sind, in den Händen von Terroristen und organisierten Kriminellen vielleicht sogar für ganze Gesellschaften!

Active Denial System/Technology

Ausdrücklich für die Anwendung gegen Personen vorgesehen, ist das Active Denial System/Technology. Lassen wir dieses von daran arbeitenden Experten beschreiben: “Active Denial Technology (ADT) is a breakthrough non-lethal

technology that uses directed energy to stop, deter, and turn back an advancing adversary from a relatively long range... How does ADT work? ADT projects a focused speed-of-light millimeter wave electromagnetic beam... to deposit energy on an adversary's skin" (Murphy et al. 2003 S. 23-2 [51]).

Die Strahlung soll gerade soviel Schmerz erzeugen, dass Besendete die Flucht ergreifen ohne Schäden zu erleiden. Ob das möglich ist, steht im Mittelpunkt aufwendiger Untersuchungen. "Extensive testing is currently underway to demonstrate the degree of safety attainable with the Advanced Denial System..." (Lexington Institute 2003, S. 44 [38]).

Der Leiter der Abteilung zur Erforschung der Bio-Effekte von HPM bei der US Air Force, Dr. Murphy, betont die Wichtigkeit entsprechender Untersuchungen an Menschen: „As with any anti-personnel non-lethal weapon, human effects data are essential to demonstrate the safety, policy acceptability, and effectiveness of ADS" (Murphy et al. 2003, S. 23-1 [51]). Ich hatte Gelegenheit mit Dr. Murphy zu sprechen. Die Forschungen seien noch nicht abgeschlossen, es stünden noch Untersuchungen an Tieren und Menschen aus.

The Village Voice - die angesehene New Yorker Zeitschrift - bringt einen kritischen Artikel (Smith 2002 [64]) über diese Mikrowellen-Strahlenwaffe („the microwaver“), in dem das amerikanische Verteidigungsministerium mit der Aussage zitiert wird, die Mikrowellen-Waffe sei der größte Durchbruch in der Waffentechnologie seit der Atombombe. Hier Auszüge aus dem Beitrag, der wiederum auf den Vergleich zum Mikrowellen-Ofen zurückgreift: "...this electronic heat ray... is a giant version of your microwave oven, without the safety box surrounding it... What is the microwaver's target? It must be unarmed civilians, because as described, the (microwaver) wouldn't seem to offer much against terrorists or regular soldiers ready to fire back with conventional weapons... the Defense Department calls (it) ...'the biggest breakthrough in weapons technology since the atomic bomb'."

Ein Vertreter von Human Rights Watch erklärt in Hinblick auf HPM und das Active Denial System: "Weapons such as HPMs may have unintended long-term health consequences. And weapons such as the active denial system could cause severe trauma, or even death, if fired at close range or held on a target for too long" (in Economist 2003 [9]). Spiegel-online schreibt zur Active Denial Technology: „Ob die Strahlung im Nahbereich zu schweren Verbrennungen und Tod führen kann, wissen bislang nur die, die mit ihr experimentieren“ (Jaeger 2003 [33]).

Mikrowellen-Bombe (E-Bombe)

Die bekannteste militärische Mikrowellen-Waffe ist die sog. E-Bombe. Vor dem Irak-Krieg wurde angekündigt: “Every war has its wonder weapon... If there's a second Gulf War, get ready to meet the high-power microwave. HPMs are man-made lightning bolts crammed into cruise missiles” (Thompson 2003 b [70]).

Die E-Bombe wurde als anti-elektronik Waffe konzipiert, Menschen zu verletzen oder zu töten ist mit ihr nicht vorgesehen; vermutlich gibt es dennoch unbeabsichtigte Auswirkungen auf Personen. Bei ihrem Einsatz könnten Menschen indirekt zu Schaden kommen, zum Beispiel durch den Ausfall von Elektronik; Herzschrittmachern oder medizinischen Geräten sowie durch Flugzeugabsturz. Selbst Walling (2000 [80]) deutet dies an: „To reduce the effects on ‘non-combatant’ systems on a particular area (e.g. systems within a hospital zone), microwave weapons can be programmed to cease or reduce emissions over that area.” Ob die MW-Bombe im Irak eingesetzt wurde, ist unklar.

Ich zweifle nicht daran, dass die E-Bombe als anti-elektronik Waffe angewandt werden soll, daraus ergibt sich aber nicht, dass sie für Menschen unschädlich ist. In diesem Sinne schreibt Gongolsky (2003 [20]) über jene Bombe, dass sie „keine Menschen umbringen soll. Sie hilft nur dabei...“. Siehe auch die konträren Ausführungen zur E-Bombe, die oben - Wie gefährlich sind Mikrowellenangriffe für Menschen? - bereits dargestellt wurden.

Mikrowellen-Waffen für den Weltraum (Orbital directed energy weapons)

Für diejenigen, die diese Thematik noch für Science Fiction halten, zunächst eine Feststellung der aktuellen Veröffentlichung >Militärische Nutzung des Weltraums und Möglichkeiten der Rüstungskontrolle im Weltraum – Sachstandsbericht< des Büros für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (2003 [57]). Dort heißt es u.a.: „Bodengestützte Hochleistungs-Mikrowellen-Waffen zum Stören von Satelliten sind kurz- bis mittelfristig einsatzfähig“ (S 9). Über die Vorzüge von HPM wird bemerkt: „Ein Vorteil von HPM-Waffen gegenüber Laserwaffen ist die Allwetterfähigkeit. Mikrowellen durchdringen Wolken, Wasserdampf, Regen und Staub“ (S. 106) und „Der Vorteil der Wirkung von HPM-Waffen gegen Ziele im Weltraum ist, dass sie keine Trümmer produzieren, die eigene Satelliten gefährden könnten“ (S. 119).

Das Lexington Institute blickt in die Zukunft (2003, S. 31 [38]): “The application of directed-energy weapons technology with the greatest potential to change the conduct of warfare over the long term is in space.” Bei Satellitenangriffen dürften direkte anti-personen Anwendungen eher die Ausnahme darstellen.

Erwähnt sei noch, dass es mittlerweile Spekulationen darüber gibt, dass Menschen von Satelliten aus nicht nur beobachtet werden können – was technisch möglich ist –, sondern auch mit Mikrowellen besendet werden. Tatsächlich ist es technisch kein Problem von Satelliten aus Radar- bzw. Mikrowellen auf die Erde zu senden. Dazu, ob damit bereits einzelne Menschen mit ausreichender directed energy getroffen werden können, liegen mir keine wissenschaftlichen Informationen vor; auch meine Informanten wurden bei dieser Thematik ziemlich wortkarg. Deshalb möchte ich vorerst auf eine entsprechende Erörterung verzichten.

Resümee: Gefährliche Auswirkungen

Nachdem wir verschiedene Waffenvarianten im einzelnen betrachtet haben, kommen wir auf unsere zentrale Frage zurück: Wie gefährlich sind Mikrowellenangriffe für Menschen? Ist es gesundheitsgefährdend, wenn man kurze oder längere Zeit mit reiner Energie (Photonen) beschossen wird?

Wie wir feststellen mussten, gibt es schädliche Auswirkungen von verschiedenen Mikrowellen-Waffen auf Menschen. Mikrowellen können - in mehreren Varianten - gezielt gegen Menschen gerichtet werden und diese schwer schädigen oder töten. Die Strahlen von MW-Waffen schwächen und verletzen Männer, Frauen und Kinder (auch Tiere), machen sie teilweise wehrlos und handlungsunfähig. Die Gefährlichkeit der Bestrahlung hängt neben Intensität und Dauer, auch von den Frequenzen und Pulsformen ab. MW-Waffen schalten nicht nur elektronische Geräte aus, sondern auch Menschen.

So besteht nicht der geringste Zweifel, dass zur Waffe umfunktionierte MW-Herde für die angegriffenen Menschen extrem gefährlich sind! Mobile, gut zu tarnende Mikrowellengeneratoren sowie Intelligente Antennensysteme ermöglichen auf Menschen gerichtete Angriffe. Die gewünschten, spezifischen Auswirkungen auf das Ziel können hinsichtlich Störung, Schmerz, Folter, Lähmung, Verletzung und völliger Zerstörung maßgeschneidert werden. Mit Mikrowellen-Waffen ist alles möglich!

Mit Ausnahme der E-Bombe, wo uns noch keine sicheren Erkenntnisse vorliegen, muss festgehalten werden, dass Mikrowellenbeschuss für Menschen beträchtliche Risiken birgt! Selbst wenn MW-Waffen nicht absichtlich gegen Menschen gerichtet werden sollten, können sie dennoch indirekt – im Umfeld – negative Konsequenzen bewirken!

MW-Waffen ermöglichen serienweise perfekte Verbrechen. Da die Komponenten und sogar ganze Systeme leicht zu erwerben sind, sind sie doppelt gefährlich; weil sie kaum sichtbare Spuren hinterlassen, sind sie besonders heimtückisch!

Deutlich erkennbar sind die Auswirkungen von MW-Angriffen auf entsprechende Verbrechenopfer; auch was die langfristige Bestrahlung mit MW anbelangt. Wer die gesundheitsschädigenden Folgen lang anhaltender aggressiver Bestrahlung mit (gepulsten) Mikrowellen auf Menschen studieren möchte, findet bei den Opfern von Mikrowellen-Verbrechen leider reiches Anschauungsmaterial. Uns sind in Deutschland bereits über 100 Opfer entsprechender Verbrechen bekannt. Bei ihnen sind Tumore, Haut-, Augen-, Nieren- und Schilddrüsenerkrankungen, Herz-Kreislaufkrankungen, Lymphdrüsenanschwellungen sowie fürchterliche Kopf- und Hodenschmerzen häufig vertreten. Durch die Besendung entstehen oftmals extreme Müdigkeit und Kraftlosigkeit.

Von den ersten acht Personen, die die Interessengemeinschaft der Opfer von Elektro-Waffen in 2001 gegründet hatten, ist inzwischen eine Dame an einem sehr schnell gewachsenem Tumor im Unterbauch gestorben, einer anderen Frau mußte ein ebenfalls schnell gewachsener faustgroßer Tumor und ein Organ aus dem Unterbauch operativ entfernt werden, bei einem weiteren weiblichen Opfer wurde gleichfalls ein schnell gewachsener Tumor im Unterbauch diagnostiziert, bei einem männlichen Opfer die Vorstufe eines Hodenkrebses und extrem schlechte Hormonwerte, bei einem weiteren Mann wurden zwei Knoten in der Schilddrüse festgestellt sowie sehr ungünstige Hormonwerte, bei seiner Frau deutliche Hautveränderungen, Schilddrüsenstörungen und sehr schlechte Hormonwerte, bei einem weiteren noch jungen Opfer liegen bereits Hautveränderungen und Veränderungen des Bindegewebes vor (zahlreiche ärztliche und klinische Belege sind vorhanden). Hierzu ist folgendes festzuhalten: Die Krankheiten traten erst auf *nachdem* die Mikrowellenbesendung begonnen hatte und deswegen Anzeigen erstattet wurden. Es ist also nicht so, daß Personen krank wurden und dann behauptet hätten, sie würden wohl mit Mikrowellen bestrahlt.

Mit Mikrowellen-Waffen ist man in der Lage, Menschen zu quälen, zu verletzen und (langfristig) zu morden und das auf heimtückischere Weise als mit Kugeln und Sprengstoff! Diese Waffen ermöglichen eine (un)heimliche Existenzvernichtung.

Literatur und Quellen:

[1] Alexander, J. B. (2001): Non-Lethal Weapons: The Generation After Next. In: Non-Lethal Weapons. Hrsg.: Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie.

[2] Bäckström, M., Nordström, B. & Lövstrand K. G. (2002): Is HPM a Threat against the Civil Society? International Union of Radio Science. Abstracts. <http://hawk.iszf.irk.ru/URSI2002/GAabstracts/papers/p0453.pdf>

- [3] Becker, M. (2003): Energiewaffen - Mit Mikrowellen in den Krieg. Spiegel-online, 24.1.2003.
<http://www.spiegel.de/wissenschaft/mensch/0,1518,231868,00.html>
- [4] Bundesamt für Strahlenschutz (2003): Biologische und gesundheitliche Wirkungen von hochfrequenten elektromagnetischen Feldern.
<http://www.bfs.de/elektro/hff/wirkungen.html>
- [5] Chmela, H. (2000): Experimente mit Hochfrequenz. Franzis' Verlag.
- [6] Christian Science Monitor (2002): Nonlethal Technologies. 12.12.2002.
<http://www.csmonitor.com/2002/1212/p11s03-stgn.html>
- [7] Doswald-Beck, L & Cauderay, G. C. (1990): The development of new anti-personnel weapons. International Review of the Red Cross, No. 279, S. 565-577, Nov.-Dec. 1990.
- [8] Dunham, W. (2003): US to 'microwave' Iraq. news24/Reuters. 2.2.2003.
http://www.news24.com/News24/World/Iraq/0,,2-10-1460_1314977,00.html
- [9] The Economist (2003): Electromagnetic weapons - Come fry with me. February, 1st-7th, 2003, S. 68-69.
http://www.economist.com/science/displayStory.cfm?story_id=1559830
- [10] Edmonson, G. (2002): Super-Secret Microwave Weapons May Be Used in Iraq. The Seattle Post-Intelligencer, August 15, 2002.
<http://www.commondreams.org/headlines02/0815-02.htm>
- [11] Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie (Hrsg.) (2001): Non-Lethal Weapons. New Options facing the Future.
- [12] Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie (Hrsg.) (2003): Non-Lethal Capabilities Facing Emerging Threats.
- [13] Fulghum, D. A. (2002 a): Directed-Energy Weapons To Arm Unmanned Craft. Aviation Week & Space Technology, 25.2. 2002.
- [14] Fulghum, D. A. (2002 b): Lasers Being Developed for F-35 and AC-130. Aviation Week & Space Technology, 8.7.2002.
- [15] Fulghum, D. A. (2002 c): UCAVs Also Tagged To Carry Energy Weapons. Aviation Week & Space Technology, 8.7.2002.

[16] Fulghum, D. A. (2002 d): Lasers, HPM Weapons Near Operational Status. Aviation Week & Space Technology, 22.7.2002.

[17] Fulghum, D. A. & Wall, R. (2002): Farnborough 2002. Raytheon links Future to Network Prowess. Aviation Week & Space Technology, 19.7.2002.

[18] Fuller, Th. (2003): Microwave weapons: the dangers of first use. International Herald Tribune, 17.3.2003.
<http://www.iht.com/articles/89981.html>

[19] George, M. S. (2003): Stimulating the Brain. Scientific American, Special Issue: Better Brains, S. 46-53, September 2003.

[20] Gongolsky, M. (2003): Der elektrische Alptraum. Spiegel-online, 26.3.2003.
<http://www.spiegel.de/netzwelt/technologie/0,1518,242078,00.html>

[21] Griffioen-Young, H. J. (2003): Effects of Non-lethal Weapons on Humans. In: Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie (Hrsg.) (2003): Non-Lethal Capabilities Facing Emerging Threats.

[22] Gronbach, S. (2002): Nahrungskiller und Nahkampfwaffe. In Zeitschrift Info 3, Nr. 2, S. 12-13, Februar 2002.
<http://www.info3.de/cgi-bin/yforum/yforum.cgi?forum=archiv/info3/Artikel/2002-02/sebastian-mikrowelle&cfg=0>

[23] Grossman, L. (2002): Beyond the Rubber Bullet, Time Magazine, July 29, 2002.
<http://www.heart7.net/mcf/beyond-rubberbullet.htm>

[24] Gunn, D. (1996): The Poor Man's Ray Gun – An Improvised Weapon. CRBbooks, USA.

[25] Hegmann, G. (2003): Diehl und Rheinmetall verkaufen zusammen Mikrowellen-Waffen. Financial Times Deutschland, 10.3.2003.
<http://www.ftd.de/ub/in/1047031828109.html?nv=nl>

[26] Hillaby, B. (1997): Directed Energy Weapons Development and Potential. The Defence Associations National Network, National Network News, Volume 4, No. 3, July 1997.
http://www.sfu.ca/~dann/Backissues/nn4-3_12.htm

[27] Hoare, M. (2003): US war strategy: Shock and awe. The Straits Times, March 15, 2003.

[28] Homer-Dixon, Th. (2002): The Rise of Complex Terrorism. Foreign Policy, Jan./Feb. 2002.
http://www.foreignpolicy.com/issue_janfeb_2002/homer-dixon.html

[29] Hyland, G. J. (2000): Physics and biology of mobile telephony. The Lancet, Vol. 356, S. 1833-1836.

[30] InfowarCon2002 (2002): News from Infowar, Vol. I, No. 6, 28.8.2002.

[31] Institut für Hochfrequenztechnik, RWTH-Aachen (o. J.): Adaptive Antennen.
http://www.ihf.rwth-aachen.de/English_Pages/Forschung/Sdma/sdma.html

[32] International Union of Radio Science (1999): Resolution on Criminal Activities using Electromagnetic Tools. General Assembly, Toronto 1999.
<http://www.intec.rug.ac.be/ursi/Tor99ResolENG.htm>.

[33] Jaeger, U. (2003): Im Visier des Drachenauges. Spiegel-online, 21.2.2003.
<http://www.spiegel.de/wissenschaft/mensch/0,1518,236955,00.html>

[34] Kelly, M. (2003): New power technologies clear path to tactical directed energy weapons. Aerotech News and Review, 14.7.2003.
<http://www.aerotechnews.com/StoryArchive/2003/071403/YBCO.html>

[35] Koch, A. & Cook, N. (2002): US DoD push for laser, microwave weapons. Jane's Defence Weekly, 9.8.2002.
http://www.janes.com/defence/air_forces/news/jdw/jdw020809_1_n.shtml

[36] Lehmacher, S. (2003): Blackout in Bagdad. zdf, 9.3.2003.
<http://www.zdf.de/ZDFde/inhalt/6/0,1872,2036838,00.html>

[37] Leßmöllmann, A. (2003): Gehirn unter Strom. Technology Review (MIT), Nr. 10, S. 88-89, Oktober 2003.

[38] Lexington Institute (2003): Directed-Energy Weapons: Technologies, Applications and Implications.
<http://www.lexingtoninstitute.org/defense/DirectEngery.pdf>

[39] MacKenzie, D. (2002): US non-lethal weapon reports suppressed. New Scientist, 9.5.2002.
<http://www.newscientist.com/news/news.jsp?id=ns99992254>

[40] Makukhin, (2003) Electronic Equipment for complex Influence on biological Objects. In: Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie (Hrsg.) (2003): Non-Lethal Capabilities Facing Emerging Threats.

[41] Matus, V. (2003): Dropping the e-bomb. The Weekly Standard, 5.2.2003.
<http://www.theweeklystandard.com/Content/Public/Articles/000/000/002/209qmchb.asp>

[42] Miller, F. (2002): Antennen für den Mobilfunk der Zukunft. Fraunhofer Magazin, 1/2002, S. 52/53.
<http://www.fraunhofer.de/german/publications/df/df2002/mag1-2002-52.pdf>

[43] Munzert, R. (2001/2002): Neue Technologie im Verbrechen – Mikrowellen-Waffen. Informationstexte an das Bayerische Landeskriminalamt, Bundeskriminalamt und andere Sicherheitsorgane. April 2001-Feb. 2002.

[44] Munzert, R. (2002 a): Mikrowellen-Verbrechen. Neue Technologie und Kriminalität - Aktuelle Erkenntnisse und Quellen.
<http://www.mikrowellenterror.de/artikel/munzert1.htm>

[45] Munzert, R. (2002 b): Targeting the Human with Directed Energy Weapons. Vortrags-Präsentation für InfowarCon 2002, Washington DC. plus Artikel: Microwave Weapons.
www.mikrowellenterror.de/english/mw-weapon.htm

[46] Munzert, R. (2002 c): The Misuse of Microwave Weapons by Criminals and Terrorists. Abstract.
<http://www.mikrowellenterror.de/english/index.htm>

[47] Munzert, R. (2002 d): Elektromagnetische Wellen als Waffen. Vortrag Freiburg 8.11.2002 (als Tonkassette erhältlich).

[48] Munzert, R. (2003 a): High-Tech Waffe Mikrowelle - Kriminelle Anwendungen von Mikrowellen. Aufklärungsarbeit, Heft 9, April 2003, S. 25-31.

[49] Munzert, R. (2003 b): Terrorwaffen der Zukunft - Terroristische Anwendungen von Mikrowellen. Aufklärungsarbeit, Heft 10, Mai 2003, S. 47-48. www.mikrowellenterror.de/artikel/mw-terror.pdf

[50] Munzert, R. (2003 c): Mikrowellen-Angriffe: Das perfekte Verbrechen - wie lange noch?
<http://www.mikrowellenterror.de/artikel/mwangriffe.htm>

[51] Murphy, M. R. et al. (2003): Bio-effects Research in support of the Active Denial System (ADS). In: Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie (Hrsg.) (2003): Non-Lethal Capabilities Facing Emerging Threats.

[52] Naraidoo, M. (2001): What is the Equivalent of Battle Damage Assessment for Non-Lethal Weapons? In: Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie (Hrsg.) (2001): Non-Lethal Weapons. New Options facing the Future.

[53] NBC News (2002): Non-Lethal Weapons. 19.11.2002.
<http://www.kpvi.com/index.cfm?page=nbheadlines.cfm&ID=11564>

[54] Nitsch, J. (1998): Wirkung von Hochleistungsmikrowellen - Gefahren erkennen. In: Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV - ESD), Jahrgang 9, Ausgabe 3/98, S. 23- 26.

[55] Nöldechen, A. & Dorra, B. (2001): Europäer diskutieren über Mikrowellen und Laserstrahlen als moderne Waffensysteme. Serie: Waffen des 21. Jahrhunderts, 3. Teil. DIE WELT, 25.9.2001, S. 31.
<http://www.welt.de/daten/2001/09/25/0925ws284290.htx>

[56] Norman, C. (2003): Testimony shows congressmen science, technology highlights. Air Force Link, 23.7.2003.
<http://www.af.mil/stories/story.asp?storyID=123005305>

[57] Petermann, Th., Coenen, Ch. & Grünwald, R. / Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (2003): Militärische Nutzung des Weltraums und Möglichkeiten der Rüstungskontrolle im Weltraum – Sachstandsbericht.

[58] Pevler, A. E. (1994): RF Terrorism - A Menace of the 90's.
http://liun.hektik.org/hightech/herf/RF_Terrorism.html

[59] Pevler, A. E. (1997): Security Implications of High-Power Microwave Technology. International Symposium on Technology and Society 1997.
<http://liun.hektik.org/hightech/herf/ISTAS.htm>

[60] Poupee, K. (2003): Feuer frei für Mikrowellen. Le Monde diplomatique/Taz, 11.4.2003.

[61] Schriener, D. (1998): The Design and Fabrication of a Damage inflicting RF Weapon by 'Back Yard' Methods.
http://www.globalsecurity.org/intell/library/congress/1998_hr/s980225ds.htm

[62] Schutzkommission beim Bundesminister des Innern (2001): Zweiter Gefahrenbericht der Schutzkommission beim Bundesminister des Innern. Zivilschutz-Forschung, Neue Folge Bd. 48.

[63] Schwartau, W. (1996): Information Warfare. 2nd paperback edition, New York.

[64] Smith, G. (2002): The Microwave Phaser. The Village Voice, 4.12.2002.
<http://www.villagevoice.com/issues/0249/smith.php>

[65] Stabaty, M. (2003): Tödliche Mikrowellen aus dem Aktenkoffer. DIE WELT, 20.1.2003, S. 30.
<http://www.welt.de/data/2003/01/20/34385.html>

[66] Stark, R., Sporer, M. & Staines, G. (2003): Compact High-Power RF Sources for Non-Lethal Applications. In: Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie (Hrsg.) (2003): Non-Lethal Capabilities Facing Emerging Threats.

[67] Thamm, B. G. (1999): Die düstere Allianz. Bürgerkrieg, organisiertes Verbrechen und Terrorismus. Deutsche Polizei, 8/1999, Supplement. Organisierte Kriminalität.
<http://www.gdp.de/fred/abb/dpsp07.pdf>

[68] Thompson, L. B. (2002): The Emerging Promise (and Danger) of Directed-Energy Weapons. Lexington Institute. 11.7.2002.
http://www.lexingtoninstitute.org/defense/energyforum_thompson.htm

[69] Thompson, L. B. (2003a): Defeating Iraq with Photons. Lexington Issue Brief. 7.1. 2003.
<http://www.lexingtoninstitute.org/defense/photons.asp>

[70] Thompson, M (2003b): America's Ultra-Secret Weapon. Time Magazine, S. 21, 27.1. 2003.

[71] Truver, S. C. (2003): Naval Warfare at the speed of light. Jane's Naval Forces, 17.6.2003.

[72] Tuor, S. & Morton, S. (1994): Future Weapons Using High Power Microwaves. In: Expert Meeting on Certain Weapon Systems. International Committee of the Red Cross. Report. Geneva.

[73] United Press International (2001): Everyday Materials Used in Radio Weapon. 27.4.2001.
<http://www.newsmax.com/archives/articles/2001/4/26/221849.shtml>

[74] United States Air Force (1998): High Power Microwaves. Factsheet.
<http://www.de.afrl.af.mil/factsheets/HPMicro.html>

[75] United States Air Force (2002): High-Power Microwaves. Factsheet.
<http://www.de.afrl.af.mil/factsheets/HPM.html>

[76] United States Air Force (2003): The Edge. Booklet.

[77] United States Air Force Research Laboratory (2002): Radio Frequency Radiation Bioeffects Research.
<http://www.brooks.af.mil/AFRL/HED/hedr/hedr.html>

[78] Vizard, F. (2003 a): Extinguishing the Threat. Scientific American, 18.2.2003.
<http://www.sciam.com/article.cfm?articleID=00000CB6-18E9-1E4D-967D809EC588EEDF>

[79] Vizard, F. (2003 b): Do Microwave Weapons Kill? Scientific American, 18.2.2003.
<http://www.sciam.com/article.cfm?articleID=000CBC91-B6FD-1E51-A98A809EC5880105>

[80] Walling, E. (2000): High Power Microwaves: Strategic and Operational Implications for Warfare.
<http://www.au.af.mil/au/awc/awcgate/cst/csatl1.pdf>

[81] Wik, M. W., Radasky W. A. & Gardner R. L. (Übersetzung E. Habiger) (2000): Elektromagnetischer Terrorismus, S. 314-317, in: EMC Kompendium 2000 (Hrsg. Müller, K. & Habiger, E.).

[82] Winkenbach, J. (2002): Mikrowelle als Nahkampfwaffe. WELT am SONNTAG, Nr.1. 6.1.2002, S. 12.
<http://www.welt.de/daten/2002/01/06/0106vm306168.htx>

[83] Wollmann, G. & Meisterhans, D. (2003): High Power Microwave-Systems. In: Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie (Hrsg.): Non-Lethal Capabilities Facing Emerging Threats.

[84] Wood, D. (2001): Scientists build fearsome electronic weapon. Newhouse News Service. 29.4.2001.
www.parallaxresearch.com/news/2001/0508/scientists_build_fearsome.html