Zeitschrift: Wechselwirkung : Technik Naturwissenschaft Gesellschaft
Herausgeber: Wechselwirkung
Band: 6 (1984)
Heft: 20

Artikel: Krieg der Sterne : Laserwaffen im Weltall
Autor: Badewitz, Heike / Kretschmar, Heinrich / Birkholz, Mario
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-652839

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 15.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Heike Badewitz,
Heinrich Kretschmar,
Mario Birkholz

Forum Naturwissenschaftler
für Frieden und Abrüstung

Krieg der Sterne

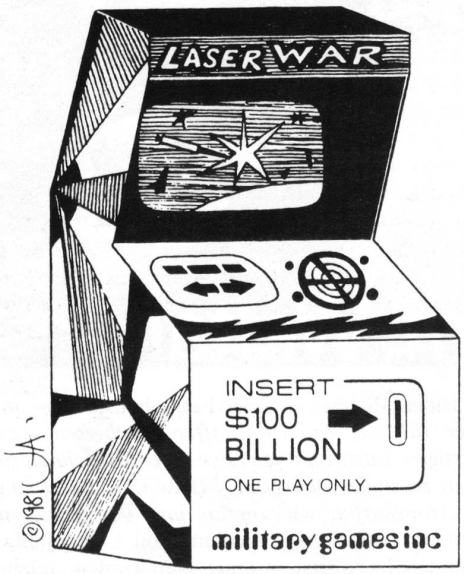
Laserwaffen im Weltall

Der Zusammenhang zwischen Naturwissenschaft und Rüstung ist unter kritischen Naturwissenschaftlern eine seit langem thematisierte Problematik, die durch die ungenierte Aufforderung des amerikanischen Präsidenten zum Engagement in der Rüstungsforschung an Aktualität gewonnen hat. Gemeint hat Reagan damit vor allem den Bereich der Hochenergielaserforschung.
Die Autoren dieses Artikels versuchen u.a. eine Bestandsaufnahme der gegenwärtigen Laserwaffensysteme und deren strategische Bedeutung im Zusammenhang mit herkömmlichen Waffensystemen der USA zu liefern. Sie fordern ein frühzeitiges internationales Abkommen, das die Entwicklung und Stationierung von Laserwaffen verbietet, um weitere Runden des Wettrüstens zu verhindern.

„Papst Johannes Paul II. hat die Forscher in aller Welt aufgefordert, ‚die Wissenschaft abzurüsten' und in den Dienst des Friedens zu stellen. . . . Der Papst appellierte an die Wissenschaftler, ‚die Laboratorien des Todes zu verlassen' und für das Leben zu arbeiten."
Frankfurter Rundschau, 14. November 1983

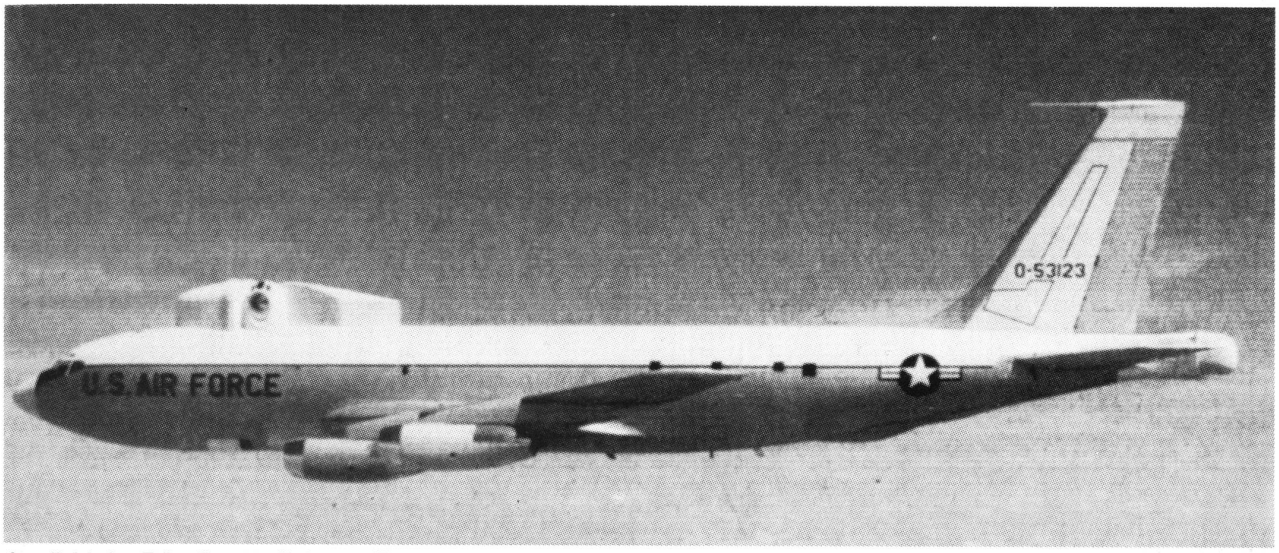
Wie eng Naturwissenschaft und Rüstung verbunden sind, weiß jeder Wissenschaftler, der sich einmal der Frage zuwandte, wie seine scheinbar reine Grundlagenforschung mit den neuesten militärischen Entwicklungen verknüpft ist. Schon mancher Forscher hatte ein Schlüsselerlebnis, wenn sich plötzlich militärische Stellen für seine Arbeitsergebnisse interessierten, die er bis dahin als rein zivil oder oft auch als für technische Anwendungen überhaupt nicht brauchbar eingeschätzt hatte. Ganz anders verhielt es sich mit der Forschung an (Hochenergie-)Lasern, die sofort nach ihrer Entwicklung in den Blickpunkt der Militärs gerieten.
War es bis vor kurzem noch möglich, sein Gewissen mit den vielen den Menschen nützlichen Möglichkeiten des Lasers zu beruhigen, so ist seit Frühjahr letzten Jahres kaum noch zu übersehen, daß die technischen Anwendungen der Laserforschung vor allem militärische sein werden. Am 23. März 1983 rief US-Präsident Reagan in einer Fernsehansprache *„die Wissenschaftler, die uns die Atomwaffen bescherten, dazu auf, ihre großartigen Talente in den Dienst der Menschheit und des Weltfriedens zu stellen, und uns Mittel an die Hand zu geben, die diese Atomwaffen wirkungslos und überflüssig machen . . ."*[1] Gemeint war die Entwicklung von Laserstrahlwaffen, die als Raketenabwehrsystem eingesetzt werden sollen. Kurz nach Reagans Rede wurde der Etat für die Forschung an Raketenabwehrsystemen von 300 Mio. US-Dollar jährlich auf ca. 1,4 Mrd. für 1983 erhöht.[2]
Was ist nun gemeint mit diesen Waffen, die angeblich den Frieden sichern und in der Lage sein sollen, die Atomwaffen abzuschaffen? Laser senden kohärente elektromagnetische Strahlung, d.h. einen eng gebündelten Lichtstrahl einer festen Frequenz aus. Fokussiert man den Strahl auf einen möglichst kleinen Punkt, so kann eine so hohe Energiedichte erzeugt werden, daß Laser sowohl zum Schweißen und Schneiden von Metallen, aber auch als zerstörerische Strahlenkanone einsetzbar sind. Im militärischen Bereich gibt es verschiedene Einsatzmöglichkeiten für hochenergetische Strahlen, so z.B. als Waffe gegen feindliche Schiffsraketen oder gegen Flugzeuge. Was hier zuerst aufgegriffen werden soll und von Reagan auch gemeint war, ist die Stationierung von Laserwaffen im Weltraum zur Abwehr von Interkontinentalraketen (ICBM, Intercontinental Ballistic Missiles).
Es klingt fast überzeugend, wenn die Planer betonen, das System solle nur der Verteidigung dienen. Doch tatsächlich wäre es für die USA nur ein weiterer Schritt zur Schaffung einer Erstschlagkapazität, denn in Reagans Ankündigung war nicht die Rede davon, daß die Vereinigten Staaten gleichzeitig mit der Stationierung von Laserwaffen ihre Atompotentiale abbauen würden. Im Gegenteil: Es laufen Programme zur Entwicklung von Raketen, die aufgrund ihrer hohen Treffgenauigkeit mit großer Wahrscheinlichkeit punktgenau Raketensilos, strategische Bomber, politische und militärische Führungsbunker zerstören können. Die erste Waffe dieser Art ist

die Pershing-2, bis zum Ende des Jahrzehnts sollen noch die MX und die U-Boot-Rakete Trident-2 folgen. Unter diesen Rahmenbedingungen kann von einem defensiven Charakter des Raketenabwehrsystems nicht mehr ausgegangen werden.
Doch Raketen mit großen Geschwindigkeiten und hoher Treffgenauigkeit sind für eine Abschreckungsstrategie völlig überflüssig. Die Tatsache, daß auf sie – trotz höherer Kosten – dennoch nicht verzichtet wird, sollte zu denken geben. So entwickeln die USA die technischen Voraussetzungen, die UdSSR atomar anzugreifen und ihre strategischen Potentiale zu vernichten. Die Aufgabe der Laserkampfstationen wäre es dann, die nicht zerstörten, abgefeuerten sowjetischen Raketen vor dem Erreichen der USA zu vernichten.



Technische Planungen

Verschiedene Modelle wurden zur technischen Realisierung des Systems vorgeschlagen. Das folgende hat sich inzwischen als das wichtigste herausgestellt: Die Interkontinentalraketen wären am einfachsten während ihrer achtminütigen Startschubphase zu zerstören. Zum einen sind die einzelnen Sprengköpfe noch nicht abgetrennt, zum anderen befinden sie sich noch über feindlichem Gebiet und sind aufgrund der Infrarotstrahlung ihrer Triebwerke sehr gut zu orten. Zu diesem Zweck müßte jeder mögliche Stationierungsort auf der Erdoberfläche abgedeckt sein. Im Prinzip ist dies durch nur zwei Satelliten zu erreichen, die sich auf einem geosynchronen Kreis in 40.000 km über der Erdoberfläche befinden. Diese Entfernung ist jedoch zu groß, da selbst ein optimal gebündelter Laserstrahl aufgrund innerer Eigenschaften nach einiger Zeit auseinanderläuft und damit seine Wirkung verliert. Daher müßten die Satelliten in einer Höhe von 1000 km über der Erdoberfläche stationiert werden. Das hat wiederum Nachteile: Man bräuchte 50 Satelliten, um die gesamte Erdoberfläche zu erreichen, und diese Satelliten wären nicht geostationär, d.h. sie würden sich relativ zur Erdoberfläche bewegen. Jeder dieser Satelliten müßte in der Lage sein, 1000 ICBM abzuschießen. Nimmt man noch an, daß alle 1000 feindlichen Interkontinentalraketen gleichzeitig gestartet werden, so bliebe wegen der nur achtminütigen Startschubphase für jede Rakete ca. eine halbe Sekunde Zeit.
Diese Zeit ist sehr kurz, wenn man bedenkt, daß innerhalb der halben Sekunde die Rakete geortet und als solche erkannt, der Laserstrahl darauf ausgerichtet und festgestellt werden muß, ob die Rakete zerstört wurde und anderes mehr. Der zeitliche Faktor ist nicht das einzige Problem. Hinzu kommt das Problem der Energieversorgung. Um in 1000 km Entfernung hintereinander das Metall von 50 Raketen zum Schmelzen zu bringen, wäre ein Pulslaser mit einer Mio. Megawatt notwendig. Bei dem für dieses Konzept vorgesehenen Fluorwasserstoff-Laser macht das 660 Tonnen Brennstoff, die innerhalb von acht Minuten verheizt werden müßten. Um die – mehrere Fußballfelder großen – Satelliten mit ausreichend Brennstoff zu versorgen, wären 1000 Space-Shuttle-Flüge notwendig – die tragenden Strukturen nicht mit eingerechnet!
Ein weiteres technisches Hindernis auf dem Weg zu einsatzbereiten Laserkampfstationen ist deren hohe Verwundbarkeit. Einfache Gegenmaßnahmen wären Killersatelliten, die in der Nähe zur Explosion gebracht werden könnten, die Sensoren könnten geblendet, die Funkverbindung mit der Steuereinheit blockiert und das Zielerfassungs- und -verfolgungssystem verwirrt werden. Sollte das Konzept der Laserkampfstationen im All bis Ende des Jahrtausends mit den bisher dafür vorgesehenen Fluorwasserstoff-Lasern realisiert werden, ergäben sich durchschnittlich jährliche Aufwendungen von über 50 Mrd. US-Dollar. Das entspricht ca. einem Fünftel des heutigen US-Rüstungshaushalts.
So unrealistisch diese Planungen auch klingen mögen, es bleibt jedoch eine Tatsache, daß an der Entwicklung von Laserkampfstationen mit großem Einsatz gearbeitet wird. Auch in den Tagen nach der Entdeckung der Kernspaltung wären die riesig großen Forschungskomplexe zur Produktion der Atombombe in gleicher Weise unrealistisch erschienen.
Zudem wird in den USA nicht nur die Entwicklung von Fluorwasserstoff-Lasern, die im Bereich der Infrarot-Strahlung arbeiten, sondern auch noch anderer Typen vorangetrieben. Am erfolgversprechendsten scheint dabei ein am Lawrence Livermore Laboratory entworfener Röntgenlaser zu sein. Aus medizinischen Anwendungen ist bekannt, daß Röntgenstrahlung von schweren Elementen wie Blei abgeschirmt werden kann und Materie aus leichten Elementen leichter durchdringt, z.B. Knochen und Gewebe. Eine Schädigung durch Röntgenstrahlung tritt nicht nur bei Lebewesen auf, sondern auch bei Halbleitermaterialien, die bekanntlich in den elektronischen Schaltungen von Raketen und anderen militärischen Objekten mit zunehmender Wichtigkeit vorhanden sind.
Die Idee war daher naheliegend, die Steuerungen, Zielprogrammierungen usw. durch Röntgenstrahlung außer Funktion zu setzen. Da keine offiziellen Arbeiten zum oben genannten Röntgenlaser publiziert wurden, müssen wir den Pressemeldungen und den in der Wissenschaft bekanntgewordenen Informationen glauben. Danach ist die für die Anregung des Röntgenlasers nötige Energiekonzentration nur durch eine Atombombenexplosion zu erhalten. Ein erfolgreicher Test soll 1982 stattgefunden haben.
So weit zu den Planungen von Laserkampfstationen für die Abwehr strategischer Raketen. Für kurze Entfernungen innerhalb der Atmosphäre wurden schon erfolgreiche Tests durchgeführt. So gelang es der US Air Force, Hochgeschwindigkeits-Panzerabwehrraketen vom Typ TOW mit einem chemischen Laser abzuschießen. Das läßt darauf schließen, daß die Probleme der Ortung und der Ausrichtung des Lasers mit Erfolg abgelöst wurden. Im vorläufig letzten bekannt gewordenen Versuch erprobte die US Air Force einen Laser im luftgestützten Laserlaboratorium. Der in einem Flugzeug vom Typ KC-135 untergebrachte Kohlendioxid-Laser zerstörte eine Sidewinder-Luft/Luft-Rakete während des Fluges.[3]
Diesen Anwendungen für das Schlachtfeld gilt die Forschung



Amerikanisches Trägerflugzeug für Laserwaffen

an Hochenergielaserwaffen in der Bundesrepublik. Hauptansprechpartner für das Bundesministerium der Verteidigung – d.h. Koordinator für die gesamte bundesdeutsche Laserwaffen-Forschung – ist die Deutsche Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt (DFVLR), deren Institute für Technische Physik in Stuttgart und für Chemische Antriebe und Verfahrenstechnik in Lampoldshausen an einem möglichen Laserwaffensystem für die 90er Jahre arbeiten;[4] beteiligt sind aber auch private Firmen und das deutsch-französische Forschungsinstitut in Saint-Louis (ISL). 1981 erhielt die DFVLR 4 Mio. DM für diese Forschungen, die durch ein Informationsaustausch-Abkommen ("Data Exchange Agreement") mit den USA direkt den Reaganschen Aufrüstungsplänen im All zugute kommen. Die Fraktion der Grünen und ein Abgeordneter der SPD brachten in den letzten Monaten Anfragen an die Bundesregierung ein, die von dieser nur mangelhaft beantwortet wurden (siehe Kasten).

Eine neue Runde des Wettrüstens?

Es scheint also, als sollten Laserwaffen die Nachfolge der bald nur noch altertümlich wirkenden Gewehre und Haubitzen antreten. Wieder einmal würde eine von Wissenschaftlern und Ingenieuren ersonnene Technologie zuallererst militärisch genutzt. Wieder einmal würden auf einem weiteren Forschungsgebiet ungeheure Geldmittel und menschliche Kreativität für Rüstungszwecke vergeudet, die zur Lösung der globalen Sozial-, Ernährungs- und Umweltprobleme viel dringender gebraucht werden. Und jeder Laser-Forscher im Land, dessen Institut mit der DFVLR zusammenarbeitet, kann sicher sein, daß er indirekt daran beteiligt ist. Doch die größte Gefahr, die die Entwicklung von militärischen Hochenergielasern mit sich bringt, wäre ein im Weltraum stationiertes, funktionierendes Raketenabwehrsystem bei gleichzeitiger Aufrechterhaltung der Atompotentiale, wie es die USA anstreben.

In diesem Zusammenhang gewinnt der Vorschlag eines Weltraumvertrags an Bedeutung, der den Abschuß oder die Zerstörung von Raumflugobjekten – also Satelliten und Raketenstufen gleichermaßen – verbietet. Die UdSSR hat einen solchen Vertrag vorgeschlagen, und den USA, genauer dem Komitee für Auswärtige Beziehungen des Repräsentantenhauses, liegt ein Entwurf aus ihren eigenen Reihen vor. Erarbeitet haben ihn Robert Garwin und der Astronom Carl Sagan. Im entscheidenden Artikel 2 des von ihnen entworfenen „Vertrags zur Begrenzung von Anti-Satelliten-Waffen" heißt es:

„1. Jede Vertragspartei verpflichtet sich, Waffen zur Zerstörung, Beschädigung, Funktionsstörung oder Änderung der Flugbahn von Raumflugkörpern oder zur Beschädigung von Objekten in der Atmosphäre oder auf dem Erdboden nicht auf Erdumlaufbahnen zu stationieren.

2. Jede Vertragspartei verpflichtet sich, solche Waffen nicht auf Himmelskörpern zu installieren oder im äußeren Weltraum andersartig zu stationieren.

3. Jede Vertragspartei verpflichtet sich, solche Waffen nicht im Weltraum oder an Raumflugkörpern zu testen."

Eine zweite Möglichkeit bietet ein Abkommen, das die Entwicklung, Stationierung und den Einsatz von Laserwaffen generell verbietet. Auf einer Pressekonferenz eine Woche nach der Fernsehrede des US-amerikanischen Präsidenten forderte das Forum Naturwissenschaftler für Frieden und Abrüstung die Bundesregierung auf, solch einen Vertrag bei den Vereinten Nationen vorzuschlagen. Mancher wird einwenden, daß die Rüstungskontrollverhandlungen und -verträge der letzten Jahrzehnte nie wirkliche Abrüstung brachten. Diese Tatsache ist sicherlich sehr ernst zu nehmen. Vielfach waren die ausgearbeiteten Verträge auch deshalb mangelhaft, weil sie zuwenig im Brennpunkt des öffentlichen Interesses standen und auf die Verhandlungen kaum politischer Druck ausgeübt wurde, schnell zu konkreten Ergebnissen zu gelangen. Zumeist verboten die wenigen abgeschlossenen Verträge den Militärs nur Systeme, die für sie nicht substantiell erschienen, oder der Abschluß eines Vertrages bewirkte das Ausbrechen des Rüstungswettlaufes in eine andere Richtung.

Doch die Politiker und Militärs zu Verträgen über die Nichteinführung neuer Rüstungstechnologien oder Entmilitarisierung bestimmter Regionen (Weltraum, Antarktis, Meeresboden) zu drängen ist eine der wenigen Möglichkeiten, die uns im Augenblick zur Verfügung stehen. Je nachdem, wie das Bewußtsein über die militärische Bedeutung sich in Zukunft bei den Naturwissenschaftlern festsetzt, und je nachdem, zu welchen Konsequenzen sie dann bereit sein werden, wird es bald hoffentlich noch andere geben wie z.B. Boykott von NATO-Forschungsgeldern und NATO-summer-schools.

Im Wechselspiel zwischen Naturwissenschaft und Militär scheint die Regel zu gelten: Die Forschung von heute ist die Rüstung von morgen. Es ist deshalb unbedingt notwendig, einen Anti-Weltraum-Waffen-Vertrag zustande zu bringen.

Laser im Bundestag

In den letzten Monaten wurden von Abgeordneten der Grünen und der SPD Fragen zu Hochenergielasern gestellt, um Informationen über Laserwaffenforschung in der Bundesrepublik und die Zusammenarbeit mit den USA zu erhalten. Einige Auszüge:

Abgeordneter Vogt (Kaiserslautern, Die Grünen): *„Welche Mittel aus dem Bundeshalt wurden bisher für Forschung und Entwicklung von Laser für militärische Zwecke ausgegeben?"*

Antwort des Parlamentarischen Staatssekretärs Würzbach vom Bundesverteidigungsministerium am 6. Mai 1983: *„Für Forschung und Entwicklung von Lasern wurden bisher 107 Mio DM ausgegeben."*

Abgeordnete Frau Dr. Hickel (Die Grünen): *„Welche Firmen führen im Auftrag der Bundesregierung Forschung und Entwicklung von Lasern für militärische Zwecke aus?"*

Staatssekretär Würzbach am 10. Mai 1983: *„Zur Zeit arbeiten eine Reihe von Firmen an Forschungs- oder Entwicklungsaufträgen auch im Hinblick auf die Erforschung von Lasern. – Eine Zusammenstellung habe ich in Auftrag gegeben."*

Mit dem letzten Satz vermied es Peter-Kurt Würzbach gezielt, die an Hochenergielasern für militärische Zwecke arbeitenden Firmen bekanntzugeben. Der in Militärkreisen verbreitete WEHRDIENST kommentierte das am 6. Juni mit den Worten: *„Man beachte: Würzbach hat nicht zugesagt, sie den Grünen noch nachzureichen. Von selbst wird die Firmenliste also nicht kommen. Die Grünen werden sie nur erhalten, wenn sie ausdrücklich darauf zurückkommen."*

Tatsächlich hat Erika Hickel die Liste bis heute nicht erhalten.

Abgeordnete Frau Dr. Hickel (Die Grünen): *„Welches sind die Ziele und Inhalte des zwischen der DFVLR und den USA bestehenden 'Data Exchange Agreements' auf dem Gebiet von Hochenergielasern?"*

Antwort des Parlamentarischen Staatssekretärs Dr. Probst, Bundesministerium für Forschung und Technologie, vom 11. Mai: *„Ein 'Data Exchange Agreement' zwischen der DFVLR und den USA auf dem Gebiet von Hochenergielasern besteht nicht."*

Zwei Monate später gelang dann im Forschungsministerium die Übersetzung von "Data Exchange Agreement" zu „Informationsaustausch-Abkommen": Abgeordneter Becker (Nienberge, SPD): *„Beteiligt sich die Bundesrepublik Deutschland an Forschung und Entwicklung der Laser-Technik in Amerika, und wenn ja, mit welcher finanziellen Beteiligung?"*

Antwort des Staatssekretärs Dr. Probst vom 12. Juli 1983: *„Die Bundesrepublik beteiligt sich nicht an F+E-Arbeiten zur Lasertechnik in den Vereinigten Staaten von Amerika; lediglich in einem Teilbereich gibt es ein Informationsaustausch-Abkommen."*

Abgeordneter Hecker (Die Grünen): *„Was beabsichtigt die Bundesregierung zu unternehmen, damit die Forschung an Hochenergielasern keine militärische Anwendung findet?"*

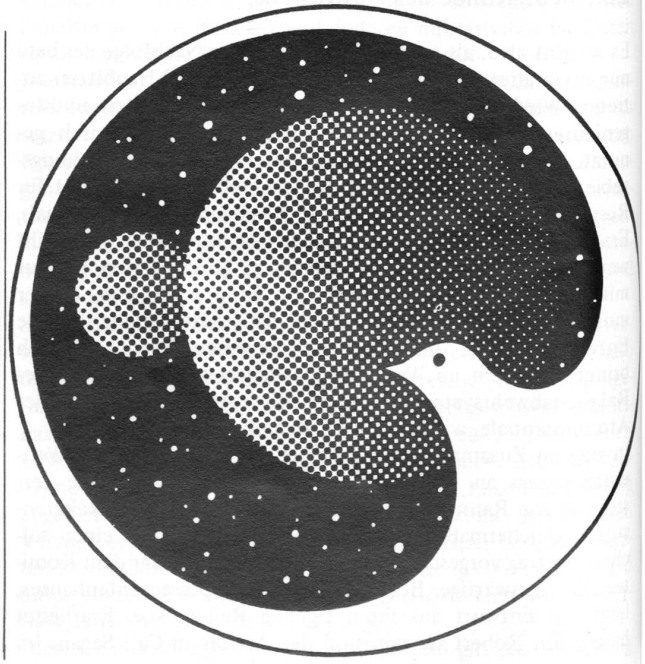
Abgeordneter Hecker (Die Grünen): *„Welchen wissenschaftlichen Fragestellungen galt bzw. gilt die Zusammenarbeit der Bundesrepublik Deutschland mit den USA auf dem Gebiet der Hochenergielaser?"*

Dr. Probst am 6. Mai 1983: *„Der verhältnismäßig jungen Lasertechnik wird übereinstimmend eine hohe volkswirtschaftliche Bedeutung zugemessen. Dementsprechend treiben alle Industrieländer die Forschung und Entwicklung auf diesem Gebiet mit zum Teil beachtlichem Mitteleinsatz voran. Dies gilt auch für den Teilbereich der Leistungs- und Hochenergielaser, die u.a. in der Materialbearbeitung, der Oberflächenveredelung und in der Chemie neue, vielversprechende Ansätze eröffnen; aus naheliegenden Wettbewerbsgründen gibt es hier keine Zusammenarbeitsabkommen.*

Die Hochenergielaser sind keine spezifischen Instrumente. Es ist jedoch selbstverständlich, daß die zuständigen Stellen alle Erkenntnisse der naturwissenschaftlichen Forschung und Entwicklung auf einen möglichen und vertretbaren Beitrag zum Verteidigungsauftrag überprüfen."

Quellen: Bundestagsdrucksachen 10/64, Fragen 112, 119, 154, 155, 157 und 10/255, Frage 139, beide: Bonn, 1983

Wenn es nicht gelingt, binnen kürzester Zeit zu einem Abkommen zu gelangen, wird es immer schwieriger werden, das beginnende Wettrüsten im All zu stoppen. Ohne öffentlichen Druck auf die im Genfer UN-Abrüstungsausschuß stattfindenden Verhandlungen werden die diplomatischen Delegationen dort kaum in der verbleibenden kurzen Zeit der völligen Militarisierung des Weltraums Einhalt gebieten. Gerade die Wissenschaftler, die mit ihren Forschungen diese neue Runde des Wettrüstens ermöglichen, sind aufgefordert, politischen Einfluß auszuüben und z.B. in Form von Appellen und Resolutionen wissenschaftlicher Kongresse für einen Anti-Weltraum-Waffen-und-Laserwaffen-Vertrag einzutreten. △



Literatur

1 Frankfurter Rundschau, 25.3.1983
2 Frankfurter Rundschau, 26.3.1983
3 WEHRTECHNIK 9/83, S. 80
4 DFLVR-Jahresbericht 1979, S. 80

Die vom Forum Naturwissenschaftler für Frieden und Abrüstung herausgegebenen „Wandzeitungen zur Rüstungsforschung" beschäftigen sich in Nr. 3 und 4 mit der „Militarisierung des Weltraums" und „Laserwaffen". Beide sind – für DM 2,– plus DM 1,– Porto, ab 10 Stück für DM 2,– – zu bestellen bei F.N.F.A. c/o Juliane Brüggemann, Dodostr. 4, 4400 Münster. Dort sind auch Bestellungen für die sechs Wandzeitungs-Ausgaben aufzugeben, die 1984 im Abonnement erscheinen werden.