

**Zeitschrift:** ASMZ : Sicherheit Schweiz : Allgemeine schweizerische  
Militärzeitschrift

**Herausgeber:** Schweizerische Offiziersgesellschaft

**Band:** 129 (1963)

**Heft:** 7

**Rubrik:** Aus ausländische Militärliteratur

### **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:** 29.04.2026

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

Normalfall zu wertende Zusammenwirken von Kampfstoff, Gelände, Wetter, natürlichem und künstlichem Nebel und den klimatologischen Verhältnissen die Auffassung erstehen ließ, der Kampf gegen das «Gas» sei allgemein wirklich nur ein Kampf gegen sichtbare schwere Giftnebel, die in dieser Sichtbarkeit schon das erste Merkmal ihrer Erkennungs- und Abwehrmöglichkeit in sich trügen. Mit der Einführung andersgearteter chemischer Kampfstoffe, schon der Geländegifte in zerstäubter Form, mußte sich diese irriige Meinung auf seiten aller Kriegführenden als verhängnisvoller Trugschluß, teilweise mit den schwersten Folgen, auswirken.

Die Entwicklung der chemischen Kampfstoffe seit dem ersten Weltkrieg bis zu den modernen, weder sicht- noch sonst rechtzeitig feststellbaren und tausendmal giftigeren Nervengiften hat gerade in dieser Richtung unerhörte Fortschritte gemacht. Das vorliegende kriegsgeschichtliche Beispiel soll deshalb nicht nur

die Lehre vermitteln, unter welchen taktischen, topographischen und meteorologischen Verhältnissen mit flüchtigen chemischen Kampfstoffen unerwartete Wirkungen erreicht werden konnten, sondern auch vor Augen führen, daß selbst längst bekannte chemische Stoffe – im Oktober 1917 das Phosgen, das durch die Gasmaske theoretisch sogar vollkommen zurückgehalten wurde – in neuer oder ungewöhnlicher Erscheinungsform durchschlagende Überraschungserfolge erringen können. Es war und bleibt falsch, anzunehmen, daß chemische Kampfstoffe, gegen die eine Schutzmaske Sicherheit gewährt, damit unter allen Umständen unbrauchbar geworden seien und, weil überlebt, nicht mehr in Erwägung gezogen zu werden brauchten. Es kommt nie nur auf den Kampfstoff als solchen allein an, sondern ebenso sehr auf seine Einsatzart und die vielgestalteten äußeren Einflüsse. Gerade die letzteren müssen einer ständigen und gründlichen Kontrolle und Korrektur unterzogen bleiben.

## AUS AUSLÄNDISCHER MILITÄRLITERATUR

### Lasertechnik («Todesstrahlen»)

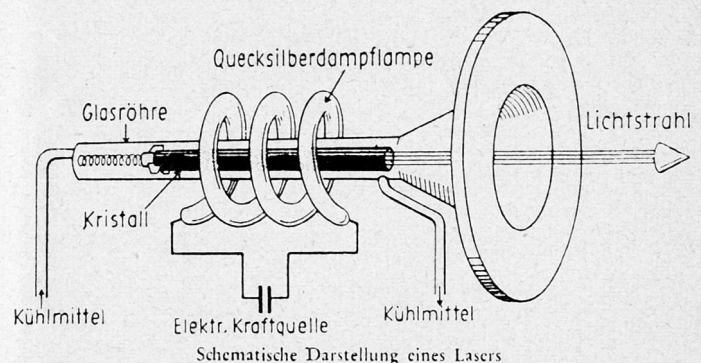
Der technische Wunderglaube unseres Jahrhunderts und die Sensationslust haben seit einiger Zeit ein neues Betätigungsfeld gefunden. Das Zauberwort heißt «Laser». Es scheint dringend notwendig, hier einige Richtigstellungen anzubringen.

Die Lasertechnik ist aus der etwas älteren Masertechnik abgeleitet. Beide Verfahren gehören zur Verstärker- und elektronischen Meßtechnik. Maser heißt *Microwave Amplification by Stimulated Emission of Radiation* (Mikrowellenverstärkung durch angeregte Emission von Strahlung), und Laser steht für *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation* (Lichtverstärkung durch angeregte Emission von Strahlung). Worauf beruht diese Verstärkung? Die Antwort ist für einen physikalischen Laien schwer verständlich und erfordert einige Kenntnisse der Atomphysik. Es soll deshalb nachstehend keine vollständige Erklärung, sondern nur in groben Umrissen eine Beschreibung der Vorgänge versucht werden.

Elektronen können auf mehreren, aber nicht auf beliebig vielen Bahnen um den Atomkern kreisen. Damit ein Elektron trotz der Anziehungskraft des Kerns nicht auf diesen fällt, rotiert es um den Kern mit einer Geschwindigkeit, die so groß ist, daß die entstehende Zentrifugalkraft der Anziehungskraft des Kerns gerade das Gleichgewicht hält. Springt ein Elektron von einer Bahn größerer Energie auf eine mit einem geringeren Energieniveau, wird die Energiedifferenz als Lichtquant frei. Das Quant wird als Lichtblitz sichtbar. Soll das Elektron von einem niedrigeren Energieniveau auf ein höheres springen, muß ihm vorher die nötige Energie zugeführt werden. Das geschieht durch Bestrahlung des Atoms mit einer entsprechend energiereichen elektromagnetischen Strahlung. Befindet sich ein Elektron auf einer Bahn mit einem höheren Energieniveau, so bezeichnet man diesen Zustand als «angeregten Zustand». Energieaufnahme des Elektrons bedeutet Absorption; Energieabgabe entspricht der Emission von Strahlung. Absorbiert ein durchlässiger Körper eine Lichtstrahlung, so kann bei einer nachfolgenden Emission nur längerwellige Strahlung abgestrahlt werden. Der Vorgang heißt Fluoreszenz. Regt man einen fluoreszierenden Körper durch eine von außen kommende Strahlung zum Leuchten an, so folgt dieses normalerweise in Intensität und zeitlichem Ablauf

nach Gesetzen, die als Materialkonstanten dem Stoff zugeordnet sind. Man hat also keinen Einfluß auf den zeitlichen Ablauf und die spektrale Zusammensetzung des Fluoreszenzleuchtens. Hier nun bringt der Lasereffekt etwas Neues. Setzt man beispielsweise einen Rubinkristall einer außergewöhnlich intensiven Belichtung aus, bringt man also sehr viele Atome in einen angeregten Zustand, so ändert sich die Zeitkonstante der Fluoreszenz. Das Fluoreszenzlicht wird sehr viel schneller ausgestrahlt, man erhält eine sehr viel größere Intensität und dafür ein schnelleres Auslöschen der Abstrahlung. Dieser Vorgang ist die angeregte Emission von Strahlung, die als Lichtverstärkung angesehen werden kann, streng genommen aber eine Frequenztransformation ist. Der energetische Wirkungsgrad der Verwandlung von weißem Licht in eine streng monochromatische Strahlung ist sehr schlecht und liegt im Bereich von 0,05 bis 1 %. Die restliche Strahlungsenergie erwärmt die Apparatur. Die Skizze zeigt den grundsätzlichen Aufbau einer Laseranordnung. Der als schwarzer Stab gekennzeichnete Rubinkristall befindet sich in einem Glasrohr, das von einem Kühlmittel durchströmt wird. Umgeben wird die Anordnung von dem coaxialen, schraubenförmigen Entladungsgefäß einer Blitzlampe. Entlädt man durch diese Blitzlampe einen auf mehrere Kilovolt aufgeladenen Kondensator, so entsteht im Kristall die angeregte Emission, die den Kristall durch seine rechte Begrenzungsfläche verläßt. Erreicht wurde bei einer Blitzlampenentladung (Pumpimpuls) von 3000 Wattsekunden ein Laserlichtimpuls von etwa 1 Wattsekunde.

Der Blitzlampenimpuls dauert etwa 1 Millisekunde. Seine Energie von 3000 Wattsekunden bedeutet eine Leistung von



3000 kW bei Dauerbetrieb des Lasers. Davon werden, wie bereits erwähnt, nur etwa 0,03 % im Fluoreszenzlicht ausgenützt, der Rest wird in Wärme verwandelt und muß vom Kühlmittel abtransportiert werden, wenn die ganze Apparatur nicht in kürzester Zeit zerstört sein soll. Hier liegen die *ernsthaftesten Schwierigkeiten* für den Dauerbetrieb eines Kristallasers.

*Was kann man mit dem Laser nun anfangen?* Wegen seiner streng monochromatischen Strahlung wird er in Zukunft ein neues und leistungsfähiges Hilfsmittel für viele optische Materialuntersuchungsmethoden werden. Das Laserprinzip wird in der Grundlagenforschung Ausgangspunkt neuer und interessanter Untersuchungsmethoden der Atom- und Strahlungsphysik werden. Der Laser wird in Sonderfällen eine gewisse wehrtechnische Bedeutung als Meßgerät und Signalisierungseinrichtung erhalten.

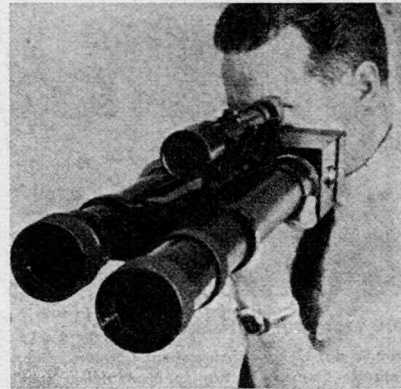
*Was kann man mit dem Laser nicht anfangen?* Er wird kein neues terrestrisches Nachrichtenübertragungsmittel mit epochalen Eigenschaften ermöglichen. Die Durchlässigkeitsbedingungen der Atmosphäre sind wegen Nebel, Rauch, Staub und Regen viel zu schwankend, und daran kann auch das Laserverfahren nichts ändern. *Wie steht es um die Möglichkeit, mit Hilfe einer Laseranordnung eine Lichtkanone zu bauen, mit der man Flugzeuge oder Raketen abschießen kann?* Die Bedingungen dafür sollen nachstehend abgeschätzt werden. Die Energie, die man am Ziel benötigt, muß in irgendeiner Form aufgebracht werden. Beim Laser ist es die Lichtenergie des Lichtimpulses, der die Laseratome in den angeregten Zustand bringt. Das weiße Licht der Blitzlampe wird in streng monochromatische Strahlung verwandelt, wobei der Wirkungsgrad dieser Transformation zur Zeit zwischen 0,01 % und 0,5 % liegt. Wir nehmen als Ziel eine Leichtmetallfläche von 1 cm Dicke und den optimalen Fall an, daß die Bündelung der abgestrahlten Energie gerade das ganze Ziel erfaßt. Ferner verlangen wir eine Temperaturerhöhung um 200° C. Unter Annahme eines Reflexionsvermögens von 90 % und um die geforderten 200° Übertemperatur zu erreichen, werden deshalb für den Quadratmeter Plattenoberfläche 110 cal und für den Quadratmeter 1 100 000 =  $1,1 \times 10^6$  cal =  $4,6 \times 10^6$  Wattsekunden Strahlungsenergie benötigt. Damit der Laser diese Energie abstrahlen kann, muß bei den heutigen Wirkungsgraden der fünfhundert- bis tausendfache Betrag für den Pumpimpuls aufgebracht werden. Nimmt man als günstigsten Fall eine Sichtweite von 10 km und eine Zielentfernung von ebenfalls 10 km an, so bedeutet dies, daß am Ziel nur 2 % der abgestrahlten Leistung ankommen (aus der Definition der Sichtweite als derjenigen Entfernung, bei der der Kontrast eines dunklen Zieles am Horizont auf 2 % – den Kontrastschwelligwert des menschlichen Auges – herabgesunken ist); die übrigen 98 % hat die Atmosphäre verschluckt. Darum muß der Pumpimpuls nochmals um den Faktor 50 vergrößert werden, so daß schließlich ein Energiebedarf für die Blitzlampe von  $1,5 \times 10^{11}$  Wattsekunden entsteht.  $1,5 \times 10^{11}$  Wattsekunden sind aber 40 000 kWh. Ein Großkraftwerk mit einer Dauerleistung von 100 000 kW muß also 24 Minuten lang seinen ganzen Strom liefern und könnte deshalb nur  $2\frac{1}{2}$  Schuß pro Stunde abgeben. Da die Impulsdauer einer Blitzlampenentladung etwa 1 Millisekunde beträgt, besitzt der Pumpimpuls eine elektrische Leistung von  $1,5 \times 10^{14}$  W. Diese Zahlen liegen jedenfalls für die heutige Technik weit außerhalb jeder Realisierungsmöglichkeit. Die Todesstrahlen werden also noch auf sich warten lassen. PR

(«Soldat und Technik» 10/1962)

PS. Auch das Schmelzen von Panzerplatten auf einige Kilometer Entfernung wäre daher erst nach Lösung gewaltiger tech-

nischer Probleme möglich. Die Blendung von Piloten wäre wohl schon jetzt denkbar, aber der Bau entsprechender Lichtfilter dürfte keine Schwierigkeiten bereiten. Dazu kommt, wie uns Professor Dr. Werner Känzig von der Eidgenössischen Technischen Hochschule freundlicherweise mitteilte, daß sich Laserstrahlen teilweise auch durch geeignete spiegelnde Flächen abwehren ließen.

Eine übersichtliche und allgemein verständliche Darstellung des Laser findet der interessierte Leser in der «Technik»-Beilage der «Neuen Zürcher Zeitung» vom 8. Mai 1963. (DK 537-545.) Red.



Einen Lichtstrahl-Entfernungsmesser hat die amerikanische Hughes Aircraft Company entwickelt, mit dem Entfernungen von Objekten in Größe eines Panzers bis zu 12 km genauestens bestimmt werden können. Das Gerät «schießt» durch das rechte Rohr einen Laser-Lichtstrahl auf das Objekt und nimmt den reflektierten Strahl durch das linke Rohr wieder auf. Durch das darüber befindliche Richtfernrohr kann das Meßgerät genau auf den Meßpunkt eingestellt werden. («Soldat und Technik», Mai 1963)

## Technik und Taktik

Die Fliegerabwehr spielt im militärischen Denken Rußlands eine besonders große Rolle. Keine andere Waffengattung wird so häufig «unsere» genannt (nascha protiwo-wasduchnaja oborona = unsere Luftabwehr). Aber sie ist zur Erfüllung ihrer Aufgaben auf die Hilfe, und zwar zuverlässige Hilfe, der Flugwaffe und der Radartruppen angewiesen. Gerade diese Radartruppen sind dank der hochentwickelten Technik ihrer Geräte in steter Gefahr, vor lauter Technik die taktischen Belange zu vergessen. Um diese Einseitigkeit zu bekämpfen, sollten möglichst viele kombinierte Übungen Flab-Flieger-Radar durchgeführt werden. Ein weiterer Mangel der so wichtigen Radartruppen ist ihre geringe Vertrautheit mit den ausländischen Flugmitteln: Nach dem «Roten Stern» vom 27. März fehlt die Einrichtung regelmäßiger Lektionen über fremde Flugzeugerkennung und über Luft/Boden-Raketen bei den Radartruppen. Endlich sind die Radartruppen zu wenig mit der Gliederung der eigenen Truppen vertraut; sie wissen nichts von den andern Waffengattungen. Diese drei Lücken sollten nach dem «Roten Stern» möglichst bald und dauernd geschlossen werden, denn: «Technik und Taktik sind aufeinander angewiesen.» I. T.

«Bindet Freiheit nicht in sich selbst, so wird sie vernichtet durch Zwang von außen.»  
Professor Dr. Karl Jaspers