

**Zeitschrift:** Protar  
**Herausgeber:** Schweizerische Luftschutz-Offiziersgesellschaft; Schweizerische Gesellschaft der Offiziere des Territorialdienstes  
**Band:** 28 (1962)  
**Heft:** 9-10

**Artikel:** Die Chemie im Dienste des Brandschutzes  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-364025>

#### 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:** 22.02.2026

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

Die neue Lenkwaffe Bloodhound mit einem Wirkungsbereich bis etwa 20 km Höhe gehört zu den modernsten Fliegerabwehrmitteln. Mit der Einführung dieser Fliegerabwehrakete (mit einer Treffererwartung bis zu 70 %) muss der Gegner, der in unser Land einfiegt, mit einer hohen Verlustquote rechnen, sofern wir bis zu einem evtl. Kriegsausbruch über die entsprechende Anzahl von Lenkwaffen verfügen. Diese neue Fliegerabwehrwaffe zeichnet sich vor allem aus durch eine hohe Geschwindigkeit und Stabilität im Flug sowie durch eine grosse Präzision und Zerstörungskraft. Der besondere Vorteil dieser Waffe liegt hauptsächlich darin, dass sie sich durch ein besonderes Lenkverfahren und mit Genauigkeit selbst ins Ziel lenkt und dieses zerstört; deshalb braucht diese Waffe auch keine nuklearen Sprengköpfe, was für unser Land von grosser Bedeutung ist. Aus allen diesen Gründen eignet sich diese Lenkwaffe in besonderem Masse auch für unsere zivile Landesverteidigung (wie z. B. zum Schutz unserer Städte usw.), zumal die zahlenmäßig kleine Fliegertruppe und die übrigen Fliegerabwehrmittel wegen ihrer anderen vielseitigen Aufgaben nicht überall eingreifen können. Ausserdem ist diese Lenkwaffe in grosser Zahl schon deshalb notwendig, weil der passive Luftschutz heute noch grosse Lücken aufweist.

In Amerika und anderen Ländern des Westens stehen heute zum Schutze von dicht besiedelten Gebieten bereits zahlreiche Raketen-Batterien zur Verfügung, und dies sollte auch bei uns in absehbarer Zeit — wenn auch in kleinerem Ausmass — möglich sein, wobei noch zu bemerken ist, dass es sich bei den betreffenden Angriffsmitteln um ausgesprochene Massenvernichtungswaffen handelt, was nicht übersehen werden darf.

Um die Abwehr gegen Luftangriffe aller Art noch wirksamer zu gestalten, sollten wir außer der Flugwaffe und der Fliegerabwehr noch über Mittelstreckenraketen verfügen, um diejenigen Flugplätze und Raketenbasen des Gegners, von denen aus unser Land angegriffen wird, bekämpfen zu können. Mit diesen Mittelstreckenraketen wäre es jederzeit möglich, die Flugzeuge und Lenkwaffen des Feindes am Boden zu zerstören, bevor sie überhaupt zum Einsatz

kommen. Dieses Prinzip dürfte zweifellos einfacher und wahrscheinlich auch billiger sein, als die vielen im Flug befindlichen Ziele in verschiedenen Höhen mit Jagdflugzeugen und Lenkwaffen zu bekämpfen, wobei noch hinzugefügt werden muss, dass die RAKETEN mit Ueberschallgeschwindigkeit mit unseren Fliegerabwehrmitteln nicht zu erfassen sind. Die Beschaffung von Mittelstreckenraketen (die praktisch möglich ist) wäre deshalb eine sehr wertvolle Ergänzung unserer Flieger und Flab.

Wenn die erwähnten Luft- und Raketenstützpunkte des Gegners nicht zerstört werden, so hätte dies für unsere militärische und zivile Landesverteidigung zwei besonders schwerwiegende Nachteile:

Erstens erhält der Gegner hierdurch die Möglichkeit, unser Land sozusagen unbehindert mit seinen Ueberschallbomben zu jeder Zeit überraschend anzugreifen und mit seinen Lenkwaffen von seinem Gebiet aus auf diesen Distanzen mit grosser Präzision zu beschissen.

Zweitens muss deshalb mit sehr kurzen Warnzeiten von nur 3 bis 5 Minuten für den aktiven und passiven Luftschutz gerechnet werden. Hierdurch würde der Schutz der Zivilbevölkerung wesentlich erschwert und die Verluste wären weitaus grösser, und das muss mit allen Mitteln verhindert werden.

Diese Ausführungen beweisen, welche grosse Bedeutung dem aktiven Luftschutz im Kriege zukommt.

Die Flugwaffe und die Fliegerabwehr bilden daher im Rahmen der militärischen und zivilen Landesverteidigung einen entscheidenden Faktor, wenn sie zahlenmäßig stark genug und entsprechend ausgerüstet sind.

Baldige und umfassende Abwehrmassnahmen sind nach wie vor dringend notwendig, denn die Kuba-Krise kann sich — trotz aller Friedensbeteuerungen, neuen Abrüstungsverhandlungen usw. — jederzeit und plötzlich an einem anderen Orte wiederholen und schliesslich doch noch zu einer Auseinandersetzung mit den Waffen führen.

Die Devise für unser Land lautet daher:

«Wachsam bleiben und allezeit kampfbereit sein».

v. M.

## FACHDIENSTE

### Die Chemie im Dienste des Brandschutzes

Fast die Hälfte aller Wohnungsbrände werden durch feste Brennstoffe, Gase, Oele oder Elektrizität verursacht. Die Anzahl der auf feste Brennstoffe oder Gas zurückzuführenden Brände ist während der letzten Jahre ziemlich konstant geblieben, während die Anzahl der auf Oele und Elektrizität zurückzuführenden Brände erheblich angestiegen ist. Diese Erhöhung steht in direktem Verhältnis zu der Verwendung des Brennstoffes, wodurch bewiesen ist, dass die neuen Geräte nicht sicherer als die früher

verwendeten sind. Es war jedoch nicht immer so; in der Tat ist die Anzahl der durch Oelbrenneräte hervorgerufenen Feuersbrünste während der Jahre 1947 bis 1955 von 2,1 bis 4,1 pro 1000 Tonnen Kerosin gestiegen. Dies lässt vermuten, dass die häuslichen Heizgeräte immer weniger Sicherheit bieten. Die ansteigende Tendenz ist zurzeit jedoch zum Stillstand gekommen.

Nach den Brennstoffen ist die häufigste Ursache von Bränden die Zigarette, der jährlich 7000 Brände

in England zugeschrieben werden. Seit dem Jahre 1953 hat der Verkauf von Zigaretten um ungefähr 20 % zugenommen, während die Anzahl von Feuersbrünsten in Häusern, die auf Zigaretten zurückzuführen sind, um 75 % zugenommen hat. Diese Zahl deutet offensichtlich darauf hin, dass die Raucher immer unvorsichtiger werden.

Da die Temperatur eines Feuers bei 800 bis 1100 ° C und seine Dauer zwischen einer halben Stunde und mehreren Stunden liegen, ist dieser Faktor von grosser Bedeutung für die Beurteilung, ob ein Gebäude einstürzen wird oder nicht. Die Dauer eines Feuers hängt von der Menge des Brennstoffes und von der Menge der ihr zugeführten Luft ab. Die Luftzufuhr ist durch die Oberfläche der Fenster und durch den Grad des Luftstroms bedingt; dieser Grad ist wiederum durch die Quadratwurzel der Fensterhöhe bedingt, da das warme Gas im Innern — wie ein Kamin — einen Zug frischer Luft in den Räumen erzeugen wird. Da die Räume, von wenigen Ausnahmen abgesehen, alle die gleiche Höhe aufweisen, ergibt die Menge des anwesenden Brennstoffes dividiert durch die Fensteroberfläche eine summarische Abschätzung der wahrscheinlichen Dauer eines Feuers und demgemäß der Zeit, während der die Gesamtheit eines Gebäudes im Verlaufe eines Brandes intakt bleibt. Diese Feststellung weicht von der allgemein angenommenen Meinung bezüglich des Feuerschutzes der Gebäude ab, demzufolge die erforderliche Zeit der Feuerbeständigkeit von der Menge des vorhandenen Brennstoffes pro Oberflächeneinheit des Raumbodens abhängt.

Nur eine relativ geringe Anzahl der grossen Feuersbrünste kann man als Ursache der meisten durch Feuer verursachten Schäden bezeichnen. Im allgemeinen findet der Einsatz der Feuerwehrmannschaften, die gegen solche Brände kämpfen müssen, unter äusserst ungünstigen Bedingungen statt, da das Gebäude im Anfangsstadium des Feuers sehr bald von Rauch erfüllt ist. So hat z. B. während eines Versuchs ein Benzinbrand von 1 m<sup>2</sup> Oberfläche in ungefähr 5 Minuten ein Gebäude von 5660 m<sup>2</sup> völlig verdunkelt. Unter solchen Umständen wird das Feuer so lange frei um sich greifen können, bis sein Herd lokalisiert ist. Die schwierige Aufgabe der Feuerwehr erklärt sich vielleicht am besten durch die Menge des zur Lösung verwendeten Wassers: für kleine Feuer von einigen Dutzend Kubikmetern betrug bei Versuchen die Menge des verwendeten Wasser 25 bis 50 Liter pro 30 m<sup>3</sup>, und dies entspricht ungefähr der von den Feuerwehren zur Verwendung kommenden Wassermengen. Für Feuersbrünste grösseren Ausmasses, die sich über einige Tausend m<sup>2</sup> erstrecken, muss jedoch die Menge des verwendeten Wassers pro 30 m<sup>3</sup> mit ungefähr 100 multipliziert werden.

Das Problem der Bekämpfung grosser Brände liegt hauptsächlich in der Fähigkeit, den Brandherd zu lokalisieren. Ein Feuer erzeugt Wärme in mechanischen Einheiten von 1 PS/m<sup>2</sup> entzündeter Ober-

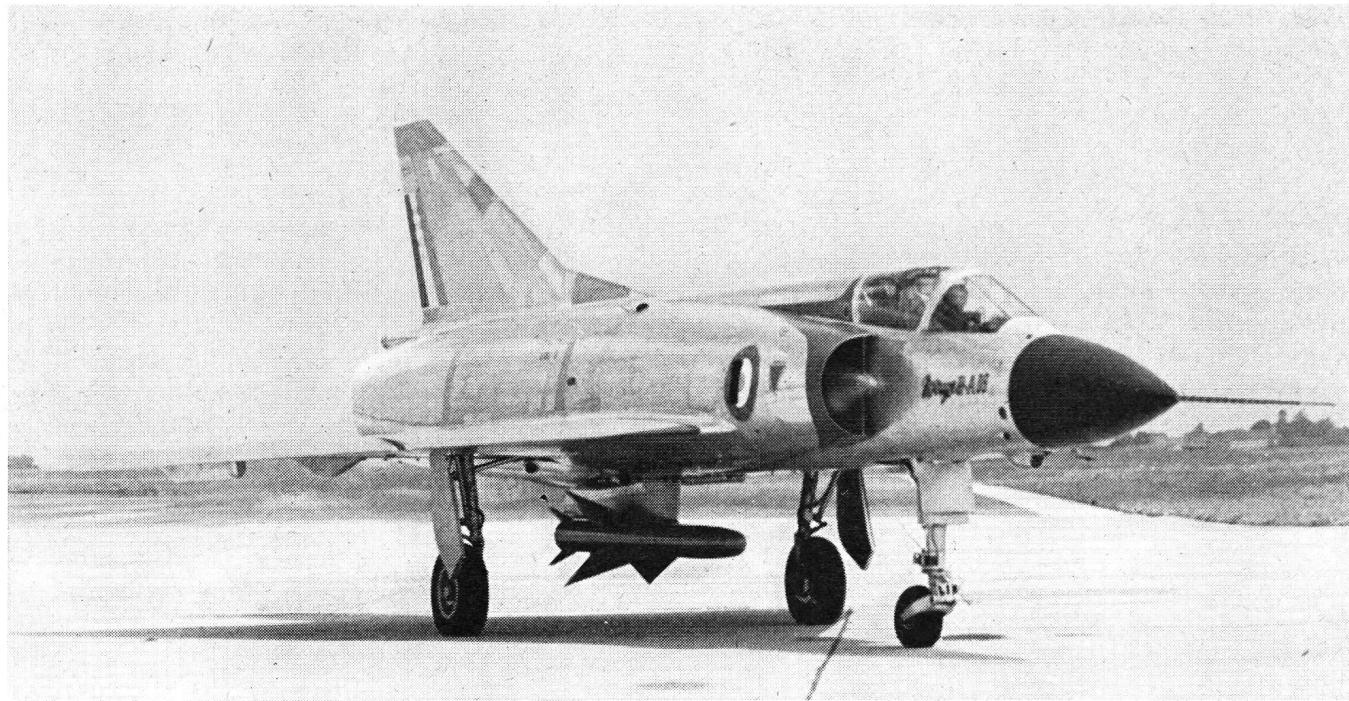
fläche, und ein Teil dieser Hitze kann zur Beseitigung des Rauches und der warmen Gase durch im Dach angebrachte Lüftungsöffnungen ausgenutzt werden. Dies erreicht man durch Einteilung der Bedachung bei einstöckigen Häusern und durch den Einbau von Ventilatoren in jede Einteilung. Versuchsmodelle haben gezeigt, in welchem Verhältnis der unter dem Dach für die Lüftung notwendige Raum von der Grösse des Feuers und der Abmessung der Einteilungen abhängt.

Wasser ist in vielerlei Hinsicht der ideale Löschwirkstoff: es ist nicht giftig, hat eine hohe gebundene Wärme, besitzt mechanische Eigenschaften, die es ihm erlauben, leicht gepumpt zu werden, und vor allem: es ist reichlich vorhanden und billig. Seine einzigen Nachteile sind, dass es alle Gegenstände nässt und demzufolge beschädigt; Wasser ist ein guter Elektrizitätsleiter und beschädigt fast immer die elektrischen Geräte.

Die Einspritzung unwirksamer Gase in Gebäuden zur Erstickung von Bränden ist kürzlich untersucht worden. Jedes brennende Feuer erzeugt ein eigenes unwirksames Gas und — vorausgesetzt, dass das Gebäude hermetisch abgeschlossen bleibt — geht das Feuer von alleine aus. Dies trifft in der Tat sehr oft bei Häusern zu, wo Fenster und Türen während der Nacht geschlossen sind; das Feuer kann sich aus Mangel an Luftzufuhr nicht ausbreiten. In einem normal möblierten Zimmer benötigt ein Feuer 60 Luftveränderungen, um eine rege Verbrennung beizubehalten, bis alle Gegenstände verbrannt sind. Das Feuer kann jedoch, selbst unter der Voraussetzung, dass ein grosses Zimmer hermetisch abgeschlossen werden könnte, genügend um sich greifen und Zerstörung verursachen, und zwar nur mit der im Raum vorhandenen Luftzufuhr. Darüber hinaus ist es unzulässig, die in einem Raum befindlichen Gegenstände der Zerstörung zu überlassen, und es ist wichtig, alles Notwendige zu tun, um das Feuer zu bewältigen.

Wenn unwirksames Gas in ein Gebäude gespritzt wird, muss dies in einem Rhythmus geschehen, der zumindest identisch oder vorzugsweise schneller ist als derjenige, in dem das Feuer sein eigenes unwirksames Gas erzeugt. Der Turbinenmotor eignet sich ausgezeichnet für eine solche Arbeit, unter der Voraussetzung allerdings, dass die Nachverbrennung zur Verbrennung der Sauerstoffrückstände gebraucht wird, die allgemein dem Auspuff entströmen. Die Nachverbrennung erhöht die Temperatur der Auspuffgase, die mit Wasser abgekühlt werden müssen. Das verdampfte Wasser erzeugt Dampf, der seinerseits das Volumen des unwirksamen Gases erhöht und so die Sauerstoffkonzentration verringert.

Ein Versuchsmotor hat 1273 m<sup>3</sup> Gas pro Minute mit einer Sauerstoffkonzentration von 7 Prozent erzeugt, die anderen Gase sind Stickstoff, Kohlensäure und Dampf. Dieses Erzeugungsverhältnis ist ähnlich den Verbrennungsprodukten eines Feuers mit einer Oberfläche von 400 m<sup>2</sup>, was eine Idee von der



Das neue schweizerische Kampfflugzeug «Mirage III»

Als einsziger Abfangjäger hat das Flugzeug in 12 000 m Höhe eine Maximalgeschwindigkeit von 2450 km/h, also etwas mehr als die doppelte Schallgeschwindigkeit. Ohne Raketentreibwerk erreicht die Mirage III in 2,3 Minuten eine Höhe von 11 000 m; mit zusätzlichem Raketenschub (für Abfangsjagdaufgaben) in 5 Minuten eine Höhe von 16 000 m. Die kinetische Gipfelhöhe beträgt etwa 30 000 m. Als Hochflug-Interceptor weist die Mirage III ein Fluggewicht von 8535 Kilogramm auf; als Jagdbomber umgerüstet ein solches von 10 000 Kilogramm.

Grösse des Feuers gibt, das durch dieses Mittel gelöscht werden könnte. Die warmen Gase steigen zum Dach empor, und das Gebäude füllt sich von oben bis unten, ungefähr wie eine umgekehrte Badewanne. Bis jetzt bezogen die Versuche auf Gebäude mit einem Volumen von 7000 m<sup>3</sup>, und die gewonnenen Ergebnisse sind ermutigend. Die Verwendung des unwirksamen Gases erlaubt es, die starke Verbrennung zu bremsen; es ist aber trotzdem wichtig, die Hilfe der Feuerwehr in Anspruch zu nehmen, um die latenten Feuer endgültig zu löschen, solange die Turbine arbeitet, da sich sonst das Feuer durch die Lüftung neu entfachen würde. Man hat festgestellt, dass die Temperatur in diesem Fall heiss (ungefähr 60 ° Celsius) und feucht ist, aber der Versuch hat gezeigt, dass die mit einem Atmungsgerät ausgerüsteten Feuerwehren sehr gut unter solchen Bedingungen arbeiten können.

Die Tatsache, dass eine solche Menge unwirksamen Gases erzeugt werden kann, wirft das Problem seiner Verwendung zur Erzeugung des Schaumes auf. Der Schaum macht das unwirksame Gas sofort sichtbar und gewährt eine zusätzliche Abkühlung durch einen Wasserüberzug. Wenn man ein mit

einem schaumerzeugenden Wirkstoff vermischt Wasser über ein Gitter laufen lässt, so das unwirksame Gas zirkuliert, kann man einen Schaum mit einer Dichte von 0,001 bis 0,002 g/cm<sup>3</sup> erzielen. Schaume dieser Art sind zum Brandschutz in Grubenstollen verwendet worden. Es ist zurzeit möglich, durch unwirksames Gas Schaum zu erzeugen, und zwar in einem Rhythmus von 320 000 l/min, d. h. mindestens zehnmal mehr als mit der normalen Schaumausrüstung.

Die Verwendung leichter Schaume wirft eine ganze Reihe von Problemen auf: bis jetzt war es nicht möglich festzustellen, ob sie genügend kontrollierbar sind, um zur Löschung von Feuern im Freien verwendet werden zu können. Sie müssen jedoch beim Brandschutz in Gebäuden von Nutzen sein. Die Schaume, die aus warmen Gasen hergestellt werden, die leichter sind als Luft, neigen dazu, wegen ihres geringen Wassergehalts zu schweben. Wenn man die Zusammensetzung des unwirksamen Gases kontrolliert oder den Wassergehalt ändert, muss es möglich sein, auf Wunsch einen Schaum zu erzeugen, der schwebt, oder einen Schaum, der am Boden haftet.

## Les effets biologiques des ondes radar

«Les recherches expérimentales effectuées aux Etats-Unis sur les petits animaux de laboratoire ont démontré que les ondes ultra-courtes émises par les radars possèdent des effets biologiques indiscutables», écrit M. H. Bottrea dans la

«Revue des Corps de Santé des Armées», t. I, N° 5 p. 637, 1960 (relevé d. «Bruxelles-Médical»). — L'intensité des troubles et la gravité des lésions histologiques varient en fonction de la densité d'énergie reçue par l'organe. La majeure