

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

**Herausgeber:** Schweizerische Offiziersgesellschaft

**Band:** 144 (1978)

**Heft:** 11

  

**Artikel:** Zur Problematik der Kampfwertberechnung

**Autor:** Goetsch, H.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-51679>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 02.04.2025

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

# Zur Problematik der Kampfwertberechnung

Major H. Goetsch

**Vorgestellt wird eine neue Kampfwertberechnung. Der Kampfwert sollte nicht auf dem Mittelwert basieren, sondern auf der Panzervernichtungswahrscheinlichkeit eines Feuerschlages.**

## Einleitung

Seit wenigen Jahren besitzen wir mit der sogenannten Kampfwertberechnung ein rechnerisches Hilfsmittel für die Lagebeurteilung im Hinblick auf die Panzerabwehr. Es ist sehr zu begrüßen, dass dieses Hilfsmittel geschaffen wurde, da es den militärischen Chefs praktisch aller Stufen die Möglichkeit öffnet, sich eine quantifizierte Vorstellung ihrer Panzerabwehrstärke zu machen. Die folgenden Überlegungen sollen deshalb nicht etwa die Idee der Kampfwertberechnung als solche negieren, sondern zu einer Überprüfung der Grundlagen dieser Modellrechnung anregen.

## Die Berechnung des Kampfwertes

Die heute übliche Definition des Kampfwertes  $k$  einer Panzerabwehrwaffe sei vorerst kurz rekapituliert:

$$k = \frac{n \cdot p}{m}, \text{ wobei}$$

$p$  = Trefferwahrscheinlichkeit für den Einzelschuss der betreffenden Waffe;

$n$  = Anzahl Schüsse, welche die betreffende Waffe in 15 sek (Reaktionszeit des Panzers) schießen kann;

$m$  = Anzahl Schüsse der betreffenden Waffe, welche benötigt werden, um einen Panzer zu vernichten.

Für das Rak Rohr und heutige Panzer werden  $n = 2$ ,  $p = 50\%$  und  $m = 2$  als vernünftig angenommen. Solche auf Erfahrung und theoretischen Überlegungen basierende Grössen sollen hier nicht diskutiert werden, obwohl sie als Parameter das Resultat der Kampfwertberechnung bestimmen und wie bei allen Modellrechnungen durch Variation zu völlig veränderten Ergebnissen führen können. Die weiteren Ausführungen sollen der Verknüpfung

der Parameter  $n$ ,  $p$  und  $m$  zu einer aussagekräftigen Grösse gewidmet sein.

## Die Trefferwahrscheinlichkeit bei mehreren Schüssen

Beim  $n$ -maligen Schiessen einer Waffe mit der Trefferwahrscheinlichkeit  $p$  des Einzelschusses interessieren folgende Werte:

a) **Der Mittelwert** (auch Erwartungswert genannt); er gibt an, wie viele Treffer man im Mittel auf  $n$  Schüsse erwarten kann; sein Wert beträgt  $np$ . Zum Beispiel für 4 Schüsse mit Trefferwahrscheinlichkeit 50% des Einzelschusses beträgt der Mittelwert  $np = 4 \cdot 0,5 = 2$ . Werden sehr viele Vierschussgruppen geschossen, werden diese also im Mittel 2 Treffer aufweisen; werden jedoch sehr wenige Vierschussgruppen geschossen, sagt der Mittelwert eigentlich nichts Sinnvolles aus.

b) **Die Wahrscheinlichkeit  $P$** , dass bei  $n$  Schüssen mindestens  $n_1$  Treffer auftreten. Sie kann berechnet werden für  $n_1 = 1$  als  $P = 1 - (1-p)^n$ , und für  $n_1 = 2$  als  $P = 1 - (1-p)^n - np(1-p)^{n-1}$ . Zum Beispiel ergibt sich für 4 Schüsse mit Trefferwahrscheinlichkeit 50% des Einzelschusses die Wahrscheinlichkeit für mindestens einen Treffer als  $P = 1 - 0,5^4 = 94\%$ , und die Wahrscheinlichkeit für mindestens zwei Treffer als  $P = 1 - 0,5^4 - 4 \cdot 0,5^4 = 69\%$ .

Werden also auf einen Panzer 4 Schüsse mit Trefferwahrscheinlichkeit 50% des Einzelschusses abgegeben, sagt der Mittelwert nur aus, dass bei häufiger Wiederholung des Experimentes im Mittel 2 Treffer zu erwarten sind. Zur Beurteilung der Erfolgsaussichten vor der einmaligen Durchführung des Experimentes sagt aber

die Wahrscheinlichkeit  $P = 69\%$  immerhin aus, dass es doppelt so wahrscheinlich ist, mindestens 2 Treffer zu erreichen, als unter dieser Trefferzahl zu bleiben. Mit anderen Worten: **die Chancen stehen zirka 2:1 für Erfolg oder Misserfolg, wenn mindestens 2 Treffer angestrebt werden.**

Die gleichen Überlegungen auf 6 Schüsse bezogen, ergeben einen Mittelwert von 3 und eine Wahrscheinlichkeit für mindestens 2 Treffer von  $P = 1 - 0,5^6 - 6 \cdot 0,5^6 = 89\%$ .

## Aussagekraft des Kampfwertes

In der Formel zur Berechnung des Kampfwertes wird der Mittelwert  $np$  verwendet. Aus den oben dargelegten Zusammenhängen lässt sich die Aussagekraft des Kampfwertes ersehen. Er gibt an, wieviele Panzer beim mehrmaligen Angriff auf ein Dispositiv im Mittel vernichtet werden. **Diese Aussage ist jedoch fragwürdig**, weil das Panzerabwehrdispositiv ja kaum mehrmals unter gleichen Voraussetzungen eingesetzt werden kann, indem der summierte Kampfwert des ganzen Dispositivs durch materielle und personelle Ausfälle absinkt.

Ein Kampfwert bezogen auf mehrere Panzerabwehrphasen und deren mittleres Resultat lässt ein Dispositiv zu stark erscheinen. Die beim ersten Angriff nicht plazierten Treffer können bei einem späteren kaum nachgeholt werden. Ausschlaggebend für die Beurteilung der Stärke eines Panzerabwehrdispositivs sollte die **Erfolgswahrscheinlichkeit pro Angriff** sein, d. h., der Kampfwert sollte nicht auf dem Mittelwert basieren, sondern auf der Panzervernichtungswahrscheinlichkeit eines Feuerschlages.

## Am Beispiel des Rak Rohrs und der Art Geschütze sei der Unterschied aufgezeigt.

Variante 1 (bisherige Rechnung):

$$\text{Rak Rohr } k = \frac{2 \cdot 0,5}{2} = 0,5$$

$$\text{Art Gesch } k = \frac{2 \cdot 0,75}{2} = 0,75$$

Variante 2: Die Schusszahl pro Feuerschlag in 15 sek soll so gewählt werden, dass die Wahrscheinlichkeit der Panzerzerstörung z. B. 90-95% beträgt. Gemäss oben angestellter Rechnung braucht es 6 Rak Rohrschüsse, um mit 89% Wahrscheinlichkeit mindestens 2 Treffer zu erhalten. Diese 6 Schüsse können in 15 sek von 3 Rak Rohren erbracht werden, d. h., der so gerechnete Kampfwert des Rak

Rohrs liegt bei  $k = 0,3$  und besagt, dass ein Rak Rohr in 15 sek mit ca. 90% Wahrscheinlichkeit 0,3 Panzer vernichten kann. Art Geschütze (75% Trefferwahrscheinlichkeit des Einzelschusses) benötigen 4 Schüsse, um mit 95% Wahrscheinlichkeit mindestens 2 Treffer zu erzielen ( $P = 1 - 0,25^4 - 4 \times 0,75 \times 0,25^3 = 95\%$ ). Diese

4 Schüsse können in 15 sek von 2 Geschützen erbracht werden, d. h., der entsprechende Kampfwert der Art Gesch liegt bei  $k = 0,5$ .

Die Kampfwerte, welche die Berechnung nach Variante 2 ergibt, erfassen die «Solidität» eines Panzerabwehrdis-

positivs sicher nicht vollumfänglich, da diese schliesslich noch von vielen nicht so leicht quantifizierbaren Faktoren abhängt. Sie sind jedoch im Vergleich mit den nach der herkömmlichen Variante 1 gerechneten realistischen und besitzen jedenfalls eine konkretere Aussagekraft. ■

# Eine moderne Bank mit alter Tradition

Bank Leu



Hauptsitz  
Bahnhofstrasse 32  
8001 Zürich  
Telefon 01 2191111

## Batterien



National bietet Ihnen ein vollständiges Batterie-Sortiment. 4 verschiedene Trockenbatterien, dazu Alkaline-, Quecksilber-, Silberoxyd-, Mangan- und Nickel-Cadmium-Batterien. Alle handelsüblichen

Typen zu den günstigsten Preisen und in einer einmaligen Spitzenqualität. Auslaufsicher, langlebig und zuverlässig. Es lohnt sich auf jeden Fall National-Batterien zu verlangen!

**National**

Generalvertretung: John Lay, Bundesstrasse 9-13, 6000 Luzern 4

**D**er AMP-Thun hat seine Lichtplatten nach strengsten Kriterien für Langzeitgebrauch ausgesucht. Die Wahl fiel auf neomat-Polyester der Güteklassen 1 und Super. Die mit der exklusiven, beidseitigen Sicherheitsvergütung!



**E**inige 1000 m<sup>2</sup> Lichtwellplatten in einfacher und doppelter Ausführung sorgen für ideales Licht und gute Arbeitsbedingungen in «Eternit»-eingedeckten Hallen. Übrigens: Auf diese Lichtplatten geben wir 10 Jahre Garantie! Zudem entsprechen sie den Sicherheitsvorschriften der SUVA.

**A**lso – was den Anforderungen des AMP standhält, ist auch für Ihre Bauvorhaben gut. Wir beraten Sie gerne und unverbindlich.

**neomat**

Neomat AG · 5734 Reinach AG  
064/71 35 48 oder 71 62 62 Telex 68538 nemat ch

Pièces moulées ou injectées d'après dessin ou modèle

Isolants électrothermiques anti-arc

Petit appareillage d'installations électriques

1337 Vallorbe  
Tél. 021 83 24 41  
Télex 25778



**CLEMATEITE S.A.**