

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

**Herausgeber:** Schweizerische Offiziersgesellschaft

**Band:** 131 (1965)

**Heft:** 3

**Artikel:** Das Überwinden eines Wasserhindernisses mittels "Schnorchelpanzer" der UdSSR

**Autor:** Ziegler, R.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-42233>

#### **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:** 19.01.2026

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

	«Bantam»	«Mosquito 63»	«Mosquito 64»	«Vigilant»	«Entac»	SS 11
Durchmesser des Geschosses (mm)	110	120	120	130	150	164
Gewichte (kg)						
– Flugkörper	7,6	13,5	13,5	14,8	12	30
– mit Behälter	13,3 (= Abschuß- behälter)	22 (nur Ver- packung)	22 (= Abschuß- behälter)	21,5 (= Abschuß- behälter)	37 (Verpackung und Abschußbehälter; teilweise Abschuß- 3 Schuß auf 4 Lasten verteilt)	21 bis 26 gestell; 3 Schuß auf 5 Lasten ver- teilt)
– Lenkgerät	5,5	9	9	4,5	13	9
Einsatzdistanz (m)	300 bis 2000	400 bis 2000	400 bis 2200	270 bis 1400	400 bis 2000	400 bis 3000
Fluggeschwindigkeit (m/sec)	85	90	100	etwa 130	80	etwa 140

## Das Überwinden eines Wasserhindernisses mittels «Schnorchelpanzer» der UdSSR

Von Major R. Ziegler

### 1. Einleitung

Auf Grund der russischen Einsatzgrundsätze erfolgt die gewaltsame Überwindung von Wasserhindernissen aus der Bewegung in verschiedenen Wellen:

1. Welle: wird aus Schwimmpanzern (PT 76), unter Umständen mit aufgesessener Infanterie, gebildet.

Die Zusatzausrüstung für Unterwasserfahrt besteht aus:

- Abdichtungsmaterial (aufblasbare Schläuche, Abdichtungsmasse, Abdichtungsplanen),
- Entlüftungsrohr (Schnorchel) 4 m lang; 15 cm Durchmesser,
- Ausstiegsrohr (Notausgang, wenn der Panzer während der Operation bewegungsunfähig wird) 4 m lang; 60 cm Durchmesser,

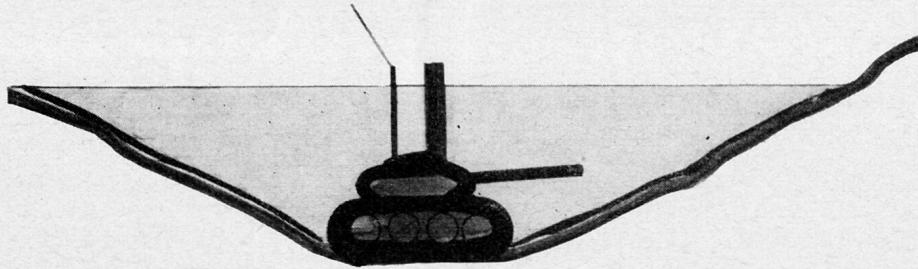


Bild 1. Panzer auf Flußgrund fahrend

2. Welle: setzen in gepanzerten Amphibienfahrzeugen (PTR-40A, BTR 50, BTR 60) Infanterie, Artilleriebeobachter und Pioniere über.

3. Welle: besteht aus Panzern, die zur Unterwasserfahrt als «Schnorchelpanzer» vorbereitet wurden.

4. Welle: transportiert mit Amphibien Transportfahrzeuge, Infanteriewaffen und Führungsfahrzeuge.

Versuche, Panzer tauchfähig zu machen, also auf dem Flußgrund fahrend (Bild 1) das jenseitige Ufer zu erreichen, wurden von den Russen seit dem letzten Weltkrieg intensiviert. Die gesammelten Erfahrungen zeigen jedoch, daß die Unterwasserfahrt erhebliche Schwierigkeiten bereitet.

### 2. Technische Erklärung und Einsatz

Beim Panzerfahrzeug handelt es sich um den T 54 der Klasse 45 t, welcher nachträglich für den Sonderzweck Unterwasserfahrt ausgerüstet wurde. Der verbesserte Typ T 54 A ist bereits serienmäßig für die Tauchfahrt vorbereitet (Bilder 2 und 3).

- Kreiselkompaß und Periskop zur Orientierung,
- Tauch- und Atemgeräte für Panzerbesatzung, Pumpgeräte.

Dieses Zusatzmaterial, auf Lastwagen mitgeführt, muß vor der Unterwasserfahrt montiert werden.

Jeder Fahrt muß eine genaue *Erkundung*, eventuell unter Bezug von Froschmännern, in der Planungsphase vorausgehen. Dabei sind folgende Punkte abzuklären:

- Geologische und hydrologische Verhältnisse,
- Erosionsfestigkeit und Tragfähigkeit des Flußgrundes,
- Uferverhältnisse und Markierung der Einfahrtstrecke in den Fluß (verpflocken, Lichtzeichen).

Die *Vorbereitungsmaßnahmen* in der Phase der Organisation erfordern etwa 45 Minuten. Sie werden in einer Deckung bis 3 km nahe des zu überwindenden Hindernisses durchgeführt. Dazu gehört auch das Anschließen der Funkantenne an den Schnorchel, so daß der Funkverkehr auch unter Wasser aufrechterhalten werden kann.

## Funkantenne

## Entlüftungsrohr

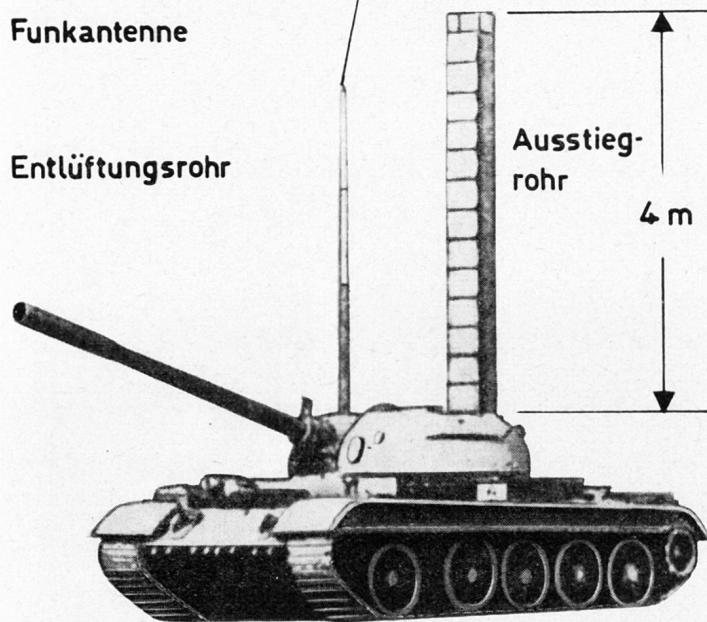


Bild 2. Rußland: T 54 (45 t), ausgerüstet als «Schnorchelpanzer»

In der *Einsatzphase* wird die Fahrt unter Wasser in einem Zuge in der dritten Welle mit etwa 8 bis 10 km/h zurückgelegt. Dabei ist zu beachten, daß der Panzer bei Ausfahrt aus dem Wasser sofort schußbereit ist. Die optimale Aufenthaltsdauer der Panzerbesatzung im abgedichteten Panzer beträgt 20 Minuten. Zu den Sicherheitsmaßnahmen gehören unter anderem auch das Bereitstellen von Bergepanzern und Fahrzeugen, so daß bei Störungen die Fahrzeuge sofort an Land gezogen werden können.

### 3. Beurteilung des Einsatzes in unseren Flüssen

Die Möglichkeit, unsere Flüsse nach dieser Methode zu durchqueren, ist von folgenden Faktoren abhängig:

- Uferverhältnisse,
- Flußgrundverhältnisse,
- Wassertiefe und Wassergeschwindigkeit.

#### Uferverhältnisse

Die Verhältnisse unserer Flußläufe erlauben auf bestimmten Strecken (beurteilt für den Kriegseinsatz) die Ein- und Ausfahrt

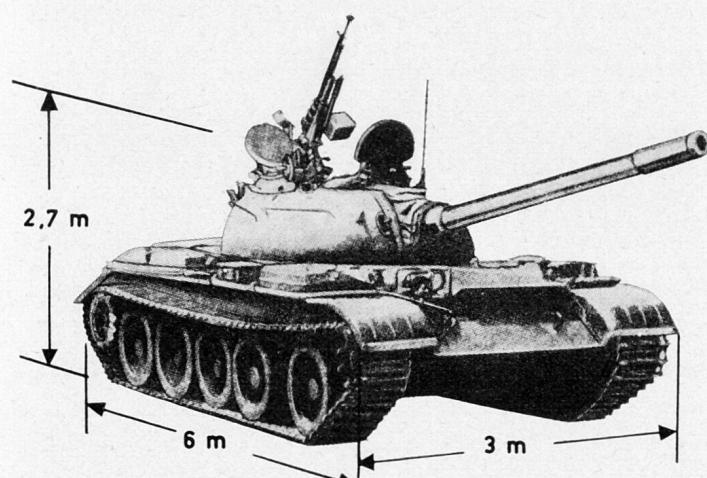


Bild 3. Rußland: T 54 (45 t), ausgerüstet als Kampfpanzer

der Schnorchelpanzer. An einigen Stellen wird es unumgänglich sein, daß Panzer mit Räumschild die Einfahrten herrichten müssen.

#### Flußgrundverhältnisse

Gestützt auf die geologischen Grundlagen besteht der Untergrund der größeren Flüsse, wie Rhein, Aare oder Limmat, aus Molasse, welche mit Schotterlagen von wechselnder Mächtigkeit überdeckt sind. In der Staustufe der Kraftwerke liegt zudem Verschlammung mit grobem Sand und Lehmeinlagerung, welche die Schotterlagen überdecken (Bild 4).

#### Wassertiefe und Wassergeschwindigkeit

Die *Wassertiefen* liegen je nach Jahreszeit bei Rhein, Aare und Limmat um 2 bis 6 m (Niederwasser-Hochwasser). Diese Werte werden jedoch in der Staustufe der Kraftwerke wesentlich überschritten, sie betragen im Mittel 10 m. Gestützt auf diese Werte gelingt es dem Schnorchelpanzer mit seiner optimalen Tauchtiefe von 6,5 m (exklusive Staustufen), das Flußhindernis zu durchqueren (Bild 4).

Der den Fluß durchfahrende Panzer nimmt abhängig von der *Wassergeschwindigkeit* und *Wassertiefe* einen bestimmten Strömungsdruck auf. Zur Bestimmung dieser Kräfte müssen folgende Faktoren berücksichtigt werden:

- Eigengewicht des Panzers,
- Auftrieb des Panzers,
- Auflager pro Raupe,
- Wassergeschwindigkeit.

Daraus ergibt sich folgende tabellarische Zusammenstellung:

Wasser- geschwin- digkeit	Wasser- verhältnisse	Strömungs- druck	Auswirkungen
0 m/sec	stehend	0 t	
1	Niederwasser	0,3	
2	Mittlerer-Wst.	1,2	
3	Hochwasser	2,7	
4	extrem Hoch- wasser	4,8	
			Kritischer Punkt. Weg kann nicht mehr eingehalten werden.
5	Flutwelle	7,5	Durchquerung nicht mehr möglich.
6	Flutwelle	10,8	Panzer wird umgeworfen.
7	Flutwelle	über 10,8	Totalzerstörung Werke.
8			
9			
10			

Auf Grund dieser Werte kann bestimmt werden, daß die Grenze der Durchquerung in bezug auf Wassergeschwindigkeit bei 3 m/sec liegt.

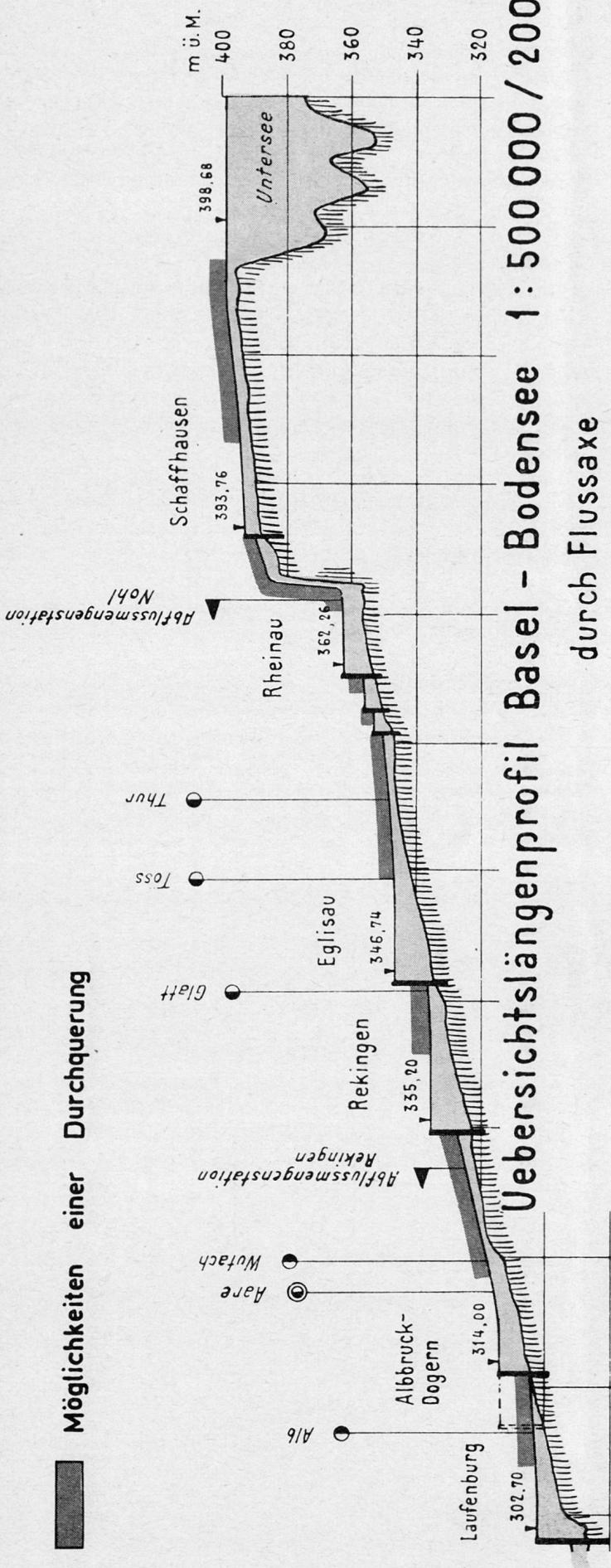
### 4. Folgerungen

Zusammenfassend kann folgendes Ergebnis festgehalten werden:

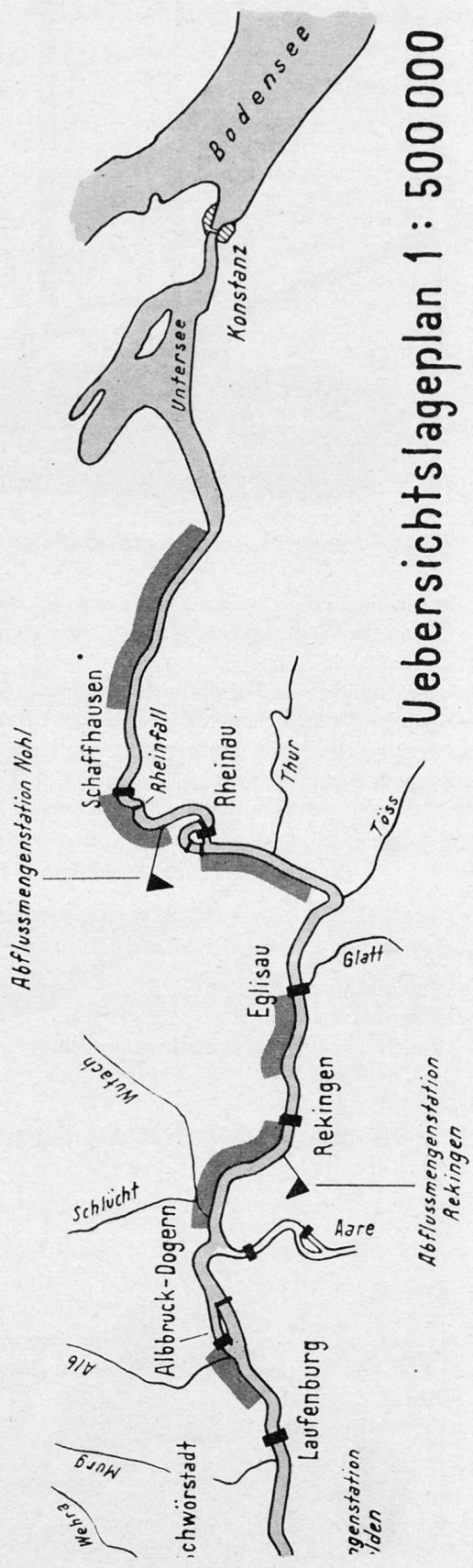
Dem Schnorchelpanzer gelingt die Durchquerung eines Wasserhindernisses:

- wenn die Wassergeschwindigkeit 2 m/sec nicht übersteigt;
- bei einer Wassertiefe von maximal 6 m;

## Möglichkeiten einer Durchquerung



# Uebersichtslängenprofil Basel - Bodensee 1 : 500 000 / 2000



# Uebersichtslageplan 1 : 500 000

– bei einem tragfähigen Flußgrund (Molasse mit Schotterlagen).

Folgende Maßnahmen können zur Verzögerung der Durchquerung getroffen werden:

– Auslösung der Flutwelle durch Schleusenöffnung der Werke; ergibt auf eine Strecke von etwa 60 km während 3 bis 4 Stunden eine Wassergeschwindigkeit von mehr als 4 m/sec;

– Sperren der Uferböschungen durch Feuer inklusive Verminungen und Hindernisse.

Auf Grund der Vielzahl von taktisch-technischen Faktoren, welche bei der Durchquerung eines Flusses mit Schnorchelpanzern berücksichtigt werden müssen, wird das Schwergewicht im Flußübergang nach wie vor bei den Amphibien bleiben, sofern die Wassergeschwindigkeiten und Uferverhältnisse es erlauben.

## Zur Wahl des Kalibers der Artillerie

Von Oberst W. Stutz

Die Unterstützung der Infanterie- und Panzerverbände ist auch im Zeitalter der atomaren Kriegsführung die Hauptaufgabe der Artillerie. Zur direkten Unterstützung kann aber aus Sicherheitsgründen Atomartillerie nicht eingesetzt werden. Die klassische Artillerie hat daher auch heute noch die direkte Unterstützung der Kampftruppen allein zu tragen. Welches Kaliber soll man für diese Aufgabe verwenden?

Im Ausland hört man hin und wieder argumentieren: Da die Panzer heute mit Geschützen des Kalibers 10,5 cm und größer ausgerüstet sind, braucht die Artillerie ein größeres Kaliber, mindestens 15 cm.

Nun läßt sich die Frage des Kalibers der Artillerie auch nach andern, weniger gefühlbetonten Gesichtspunkten beurteilen.

Wesentliche Kriterien, welche die Wirkung des Artilleriematerials bedingen, sind: Geschoßwirkung, Schußweite und Präzision, Gewichte – zu verschießendes Geschoßgewicht, Nachschub- und Fahrzeuggewicht; Beweglichkeit, Feuergeschwindigkeit, Lebensdauer und Munitionsdotation.

Beginnen wir, wie es logisch ist, mit der

### Geschoßwirkung.

Für die verschiedenen Aufgaben, die von der Artillerie zu lösen sind, kann man ein Artilleriesystem mit Kalibern von 7,5 cm bis 80 cm aufstellen. Bei beschränkten Mitteln muß man sich im klaren sein, gegen welche Ziele man in erster Linie Wirkung haben will, ob gegen ungedeckte Truppen oder gegen Dörfer, Feldbefestigungen oder betonierte Unterstände. Im letzteren Fall ist die Durchschlagsleistung maßgebend, die im wesentlichen der Auf treffenergie proportional ist. Zum Durchschlag einer 1,8 m dicken Betondecke ist eine Auf treffenergie von 1800 mkg/cm<sup>2</sup> Geschoßfläche notwendig.

Die überwiegende Zahl der Artilleriefeuer sind Niederhalte- und Notfeuer, müssen also Wirkung gegen lebende Ziele haben, daher im wesentlichen Splitterwirkung. Die Anzahl der Splitter und die Energie der Splitter, die ein gegebenes Geschoß liefert, kann man durch Sprengversuche feststellen. Solche Versuche eignen sich sehr gut zum Vergleich verschiedener Geschoßkonstruktionen. Beim Auftreffen der Granaten auf den Erdboden geht nun aber ein großer Prozentsatz der Splitter verloren, sei es, daß sie in den Boden eindringen oder in den Luftraum über dem Auf treffpunkt. Um die Schußzahl abzuschätzen, die bei gegebenem Kaliber gegen ungedeckte Truppen in einer gegebenen Fläche notwendig ist, um eine bestimmte Wirkung zu erzielen, stützt man sich besser auf die in Reglementen niedergelegte Kriegserfahrung. Diese notwendige Schußzahl schwankt in den verschiedenen Vorschriften etwas; Übereinstimmung besteht aber im Verhältnis vom Kaliber zur notwendigen Schußzahl. Im Mittel lassen sich die Werte des Bildes 1 festhalten. In dieser

Abbildung ist die relative notwendige Schußzahl pro Flächeneinheit in Funktion des Kalibers aufgetragen, um gegen ungedeckte Truppen eine vorgegebene Wirkung zu erzielen.

### Schußweite

Es dürfte zweckmäßig sein, zwischen der für einen bestimmten Verband – Kampfgruppe, Division, Korps – taktisch notwendigen und der technisch möglichen Schußweite, die mit einem gegebenen Kaliber erreichbar ist, zu unterscheiden.

Kaliber, Anfangsgeschwindigkeit, Geschoßgewicht und Geschoßform sind für die technisch mögliche Schußweite charakteristische Größen. Es hat keinen Wert, ein leichtes Geschoß eines kleinen Kalibers auf eine allzulange Reise zu schicken; die Streuung wird zu groß. Heute erreicht man als maximale Schußweite bei gegebenem Kaliber gut das Doppelte des in Kilometern ausgedrückten Kalibers, also zum Beispiel 26 km für das Kaliber 13 cm. Im folgenden ist bei allen Kalibern, um vergleichbare Verhältnisse zu haben, diese doppelte Schußweite zugrunde gelegt.

Will man ein gegebenes Geschoß bei der günstigsten Elevation auf eine bestimmte Distanz verschießen, so ist die notwendige Mündungsenergie gegeben. In Bild 2 ist die notwendige Mündungsenergie über dem Kaliber aufgetragen. Die dabei gemachten Voraussetzungen sind: Schußdistanz gleich doppeltem Kaliber in Kilometern, normales Geschoßgewicht, Geschoßform entsprechend einem zwar modernen, aber nicht überzügten Geschoß. Man erkennt, wie stark die notwendige Mündungsenergie mit zunehmendem Kaliber ansteigt.

Will man aus irgendwelchem Grunde die mit einem Kaliber maximal mögliche Schußweite nicht ausnützen, so nimmt die notwendige Mündungsenergie entsprechend dem in Bild 3 gezeigten Verlauf ab. Auf der Abszisse ist die Schußweite in Bruchteilen der maximal möglichen Schußdistanz aufgetragen, auf der Ordinate die Bruchteile der notwendigen Mündungsenergie.

Die fünfzigprozentige Längenstreuung sollte bei der maximalen Schußdistanz 0,6% der Distanz nicht überschreiten, bei zwei Dritteln der maximalen Distanz nicht größer als etwa 0,4% der Distanz sein. Dies sind schwer zu erfüllende Forderungen, die von vielen Faktoren abhängen.

### Gewichte

Geschoßgewicht und Kaliber sind voneinander abhängig. Das Verhältnis  $G/d^3$  (G Geschoßgewicht in Kilogramm, d Kaliber in Durchmessern) nennt man Dichteindex. Für die normalen Artilleriegeschosse schwankt dieser Dichteindex zwischen 12 und 15, mit wachsendem Kaliber nimmt er im allgemeinen ab. Der Bestimmung der Geschoßgewichte ist im folgenden die Kurve 1 des Bildes 4 zugrunde gelegt. Bei gegebenem Kaliber kann man