

Zeitschrift: ASMZ : Sicherheit Schweiz : Allgemeine schweizerische Militärzeitschrift

Herausgeber: Schweizerische Offiziersgesellschaft

Band: 115 (1949)

Heft: 4

Artikel: Betrachtungen über die Einwirkung der Flieger auf die Verschiebung von Erdtruppen

Autor: Wüthrich, M.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-21711>

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: 19.07.2025

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

Dieser Auffassung ist die Rekurskommission bisher stets gefolgt. In ständiger Praxis hat sie als Land- und Sachschäden bis jetzt nur objektiv wahrnehmbare körperliche Beschädigungen an beweglichen oder unbeweglichen Sachen betrachtet, nicht jedoch bloße Wertverminderungen von Grundstücken oder Rechten. Sie hält sich deshalb nicht für zuständig, um über Schadenersatzansprüche gegen den Bund, beruhend auf militärischen Übungen, zu urteilen, die nicht wirkliche (körperliche) Schäden verursachen, sondern bloß allgemeine Wertverminderungen oder Beeinträchtigung von Rechten zur Folge haben. Diese Ansicht entspricht auch der vom Bundesgericht vertretenen Auffassung (B.G.E. 66 I 140). Aus diesem Grund ist die Rekurskommission auf den Rekurs nicht eingetreten. Dr. K.

MILITÄRWISSENSCHAFTLICHES

Betrachtungen über die Einwirkung der Flieger auf die Verschiebung von Erdtruppen

Von M. Wüthrich

Verfasser und Redaktion sind sich darüber im klaren, daß die nachstehende Arbeit, wie alle ähnlichen, manches unberücksichtigt lassen muß, und daß sie in ihren Grundlagen teilweise von Annahmen ausgeht, die einer praktischen Überprüfung bedürfen. So wissen wir nicht, ob ein Motorfahrzeug durch Eintreten in die Druckwirkfläche einer 50-kg-Bombe oder durch Beschuß mit 30–40 Schuß 20-mm-Kanonen-Munition betriebsunfähig wird. Versuche an ausgedienten Fahrzeugen könnten diese Punkte abklären. Der Wert der Arbeit scheint mir jedoch darin zu liegen, daß hier einmal der Versuch unternommen wird, durch folgerichtige Überlegung und Berechnung Fragen abzuklären, die sonst rein gefühlsmäßig bewertet werden. Die Resultate scheinen mir vernünftige Anhaltswerte zu vermitteln und werden vielleicht den einen oder andern Leser mit widersprechenden Ansichten auf den Plan rufen. Schon damit wäre zur Klärung der umstrittenen Fragen manches beigetragen. Red.

1. Einleitung

Die empfindlichsten Stellen einer Kommunikation sind die Brücken. In einem vorangegangenen Aufsätze wurde gezeigt, welche enorme Fliegermittel für die Zerstörung solcher Ziele notwendig sind. In der Folge soll nun untersucht werden, wie auf den Straßenverkehr durch Fliegerangriffe eingewirkt werden kann, und welche Maßnahmen die Erdtruppe zu treffen hat, um diesen Angriffen die vernichtende Wucht zu nehmen. Es kann sich bei diesem Aufsätze nicht darum handeln, dieses Problem auszuschöpfen. Hingegen soll das Wesentliche so herausgestellt werden, daß das voll-

ständige Durchdenken und Durcharbeiten desselben erleichtert wird. Heute wird bei uns häufig diskutiert, wie groß die Fahrzeugabstände sein sollen, damit eine solche Kolonne weniger fliegerempfindlich sei. Es wird die Frage gestellt, ob 40, 100, 200, 300 oder 400 m zweckmäßig seien. Einige schätzen die Fliegereinwirkung so groß ein, daß eine Verschiebung bei Tage für sie gar nicht mehr in Frage komme. Eine Gruppe von Fachleuten erklärt sogar, die Verschiebung von größeren Truppenverbänden sei für uns in einem kommenden Kriege überhaupt nicht mehr möglich. Sie begründet ihre Ansicht mit der Luftüberlegenheit eines allfälligen Gegners. Kriegsbeispiele werden bei all diesen Diskussionen als Beweis für die vertretene Auffassung angeführt. Jeder wählt dabei für sich die Beispiele aus, die seinem Beweise zusagen. Die Kriegserfahrung muß, wenn sie uns nützlich sein soll, objektiv ausgewertet werden. Wir alle wissen, daß mindestens 50 % der im Kriege angewendeten Verfahren falsch waren. Wäre dem nicht so, so gäbe es im Kriege keine Erfolge. Wir dürfen daher nicht nur das Kriegsbeispiel als solches betrachten, sondern müssen nach dem Grunde des Erfolges oder Mißerfolges forschen. In erster Linie müssen wir es verstehen, die subjektive Seite der Kriegsschilderung zu eliminieren. Gelingt uns dies, so tritt das Wesen des Erfolges oder Mißerfolges bald zutage. Große Phantasie verhilft der Führung im Kriege zum Erfolge. Dieselbe Phantasie verführt uns bei der Auswertung der Kriegsschilderung, die Dinge in einem falschen Lichte zu sehen. Je nachdem wir pessimistische oder optimistische Naturen sind, wirkt sich diese Phantasie im übertreibenden oder unterschätzenden Sinne aus.

Wir versuchen, im nachstehenden diese Phantasie zu binden. Diese Bindung erreicht man mit der Zuhilfenahme des Rechenbeispiels. Die Zahl ist die nutzbringende Fessel der Phantasie. Selbstverständlich sind wir uns klar, daß das Wesen des Krieges nicht in eine Formel zu fassen ist. Das Zahlenbeispiel vereinfacht jedoch die Dinge und läßt uns die Grenzen des Möglichen besser erkennen.

2. Die bekannte Angriffstaktik der Flieger gegen Kommunikationen und die Gegenmaßnahmen der Erdtruppe

Um das späterfolgende Eintreten auf das Wesentliche des Problems zu erleichtern, sind nachstehend die aus dem Kriege bekannten Verfahren der Erdtruppe und ihrer Gegner, der Flieger, kurz dargestellt.

Drei der hauptsächlich vorkommenden Situationen sind dabei der Übersichtlichkeit halber getrennt angeführt.

Im Kriege wird es dann so sein, daß die Lagen kaum in ihrer reinen theoretischen Form auftreten werden.

- a. Die Kommunikation ist von den Erdtruppen weder durch Flab noch durch Flieger verteidigt.
- Die *Erdtruppen* marschieren dicht aufgeschlossen.
 - Sie marschieren mit großen, regelmäßigen Abständen.
 - Sie marschieren paketweise von Tarnung zu Tarnung.
- Die *Flieger* greifen organisiert ein, indem sie die Kommunikationen an den empfindlichen Stellen durch Bombardierung zerstören und daraufhin die auflaufenden oder haltenden Truppen durch entsprechende Verbände bekämpfen; oder aber die Flieger greifen in freier Jagd, meistens in kleineren Verbänden die auf der Straße gesichteten Truppen an. Die letzte Angriffsart wird meistens dann gewählt, wenn man die Kommunikation in nächster Zeit selbst benützen will.
- b. Die Kommunikation ist von den Erdtruppen teilweise durch Flab verteidigt.
- Die Flieger zerstören wiederum durch Bombardierung die empfindlichen Stellen, müssen jedoch auf die diese Stellen schützende Flab besondere Verbände ansetzen.
- Die auflaufenden Truppen werden hierauf wie unter a gesagt angegriffen; oder aber, die Flieger tasten die durch Flab geschützten Stellen ab und greifen die marschierenden Truppen in den «Flablücken» an.
- c. Die Kommunikation ist durch Flab und eigene Jagdflieger verteidigt. Die feindlichen Flieger bekämpfen durch Jäger den «Luftschirm», bekämpfen die Flab an den empfindlichen Stellen der Kommunikation, zerstören diese durch Bombardierung und greifen die dort auflaufenden Truppen an.

Aus diesen drei Möglichkeiten greifen wir für unsere Untersuchung den Fall a heraus.

Wir betrachten also den für die Erdtruppen ungünstigsten Fall. Gelingt es dabei darzutun, daß durch eine geeignete Organisation des Verkehrs die Erdtruppe bei Flugwetter trotzdem marschieren kann, so dürfte damit der Beweis erbracht sein, daß trotz feindlicher Luftüberlegenheit eine Verschiebung von größeren Truppenmassen auch während des Tages möglich ist.

3. Die Angriffsführung der Flieger gegen Fahrzeuge

Daß die Infanterie trotz Fliegerüberlegenheit des Gegners marschieren kann, bezweifelt heute niemand. Wir alle wissen, wie wenig wirksam das Feuer der Flieger auf eine im Flächenmarsch befindliche Truppe ist. Die Verschiebung der schweren Waffen und der Nachschubgüter stellt den Kern des Problems dar. Es ist die Frage zu beantworten, wie die Verschiebung motorisierter Einheiten zu organisieren ist, damit die feindlichen Flieger bei

ihren Angriffen nicht zu einer vernichtenden Wirkung gelangen können. Das gleiche Prinzip wie es der Infanterist anwendet, die Öffnung der Abstände von Mann zu Mann, hat auch für die Fahrzeugkolonne Geltung. Es muß nun in der Folge näher untersucht werden, wie groß die Fahrzeugabstände gewählt werden müssen, damit eine Fahrzeugverschiebung «fliegerunempfindlich» wird.

In erster Linie müssen wir wissen, mit welchen Waffen und wie formiert die Flieger solche Ziele angreifen. Die Kenntnis der Waffenwirkung gibt uns dabei ein Bild über die im Ziel mögliche Zerstörungswirkung.

Die Formation des Angreifers ergibt den Anhaltspunkt für die Angriffswucht. Für unsern Zweck (wir suchen den günstigsten Fahrzeugabstand) wollen wir nur die zwei hauptsächlichsten Angriffsrichtungen betrachten. Es sind dies der Angriff in der Straßenslängsrichtung und in der Querrichtung. Es soll dabei nur die Führung des Bomben- und Bordwaffenangriffes auf Fahrzeugkolonnen mit den folgenden Abständen untersucht werden:

- a. die geschlossene Kolonne alle 10 m ein Fahrzeug
- b. die geöffnete Kolonne alle 200 m ein Fahrzeug
- c. die weit geöffnete Kolonne . . . alle 500 m ein Fahrzeug
- d. einzeln fahrende Fahrzeuge . . . alle 1000 m und mehr ein Fahrzeug

Wir nehmen vorerst an, daß eine Diskussion der Fahrzeugabstände von 10–200 m überflüssig ist. Überschlagsmäßig geht das schon aus der Tatsache hervor, daß ein in der Längsrichtung angreifendes Flugzeug die Lücke von 200 m in zirka 1½ Sekunden durchheilt.

Der Bombenangriff in der Querrichtung verspricht keinen großen Erfolg. In der Längsrichtung wird die Erfolgsaussicht dann ein Maximum, wenn die Straße auf längere Distanz eine gerade Führung aufweist. Sie sinkt ab mit zunehmender Biegung der Straße.

Der Reihenwurf von Splitterbomben aus dem Tiefflug wird bei dieser Angriffsart die Regel sein.

Auf der geraden Straße können auf eine geschlossene, durch Flab nicht geschützte Kolonne, bei Angriff in der Längsrichtung schon wenige Flugzeuge eine vernichtende Wirkung erreichen.

Für diese Angriffsart soll der Fahrzeugabstand bestimmt werden, der der die Kolonne «fliegerunempfindlich» werden läßt.

Wir gehen dabei von der Annahme aus, daß der Angriff unökonomisch wird, wenn pro Fahrzeugvernichtung ein Kampfflugzeug seine volle Bombenlast abstreuen muß.

Ein leichtes Kampfflugzeug vermöge beispielsweise 1000 kg Splitterbomben im Gewichte von 50 kg, also total 20 Bomben aufzunehmen. Es

wird hierbei vorausgesetzt, daß ein Fahrzeug vernichtet wird, wenn es sich innerhalb der Druckwirkfläche einer solchen 50-kg-Bombe befindet.

Soll das durch diese hier angenommene Bombenlast zu treffende Fahrzeug vernichtet werden, so muß die zu werfende Bombenreihe so gestaltet werden, daß sich die Druckwirkflächen der einzelnen Bomben lückenlos aneinanderreihen.

Der so erhaltene «Druckwirkstreifen» auf die Straße gelegt, muß das zu treffende Fahrzeug überdecken.

Der Druckwirkradius R_d ermittelt sich aus: $R_d = 4 \div 6 \sqrt{\text{Sprengstoffgewicht}}$. Als Sprengstoffgewicht kann dabei das halbe Bombengewicht angenommen werden. Somit wird für unser Beispiel: $R_d \text{ 50 kg} = 6 \sqrt{25} = 30 \text{ m}$. Der Druckwirkflächendurchmesser beträgt demnach 60 m.

Die 20 zur Verfügung stehenden 50-kg-Bomben ergeben also einen Druckwirkstreifen von $20 \times 60 \text{ m} = 1200 \text{ m}$.

Was bedeutet dieses Zahlenbeispiel für die Praxis?

1. Es ist unwahrscheinlich, daß pro Fahrzeugzerstörung ein Bombengewicht-Aufwand von 1000 kg als noch ökonomisch angesehen werden darf.

Stellt man dieser Angriffsart den Bordwaffenangriff gegenüber, so erkennt man, daß dieser bedeutend ökonomischer ist. Dort kann man annehmen, daß 20 Volltreffer mit 20-mm-Kanonengeschossen das Fahrzeug zu vernichten vermögen.

2. Man kann schon jetzt abschätzen, daß Fahrzeugabstände von 500 m und darüber diese Angriffsart als sehr unökonomisch erscheinen lassen. Daß aber bei Abständen von kleiner als 200 m die Erfolgsaussichten günstig werden. In diesem Falle liegen im Druckwirkstreifen schon 6 Fahrzeuge.

Ein Maximum an Erfolg wird bei Fahrzeugabständen von 60 m erreicht, indem dort jede der geworfenen Bomben theoretisch ein Fahrzeug zu vernichten vermöchte.

3. Mit Sicherheit können wir aus diesem Zahlenbeispiel ableiten, daß der Fahrzeugabstand von 1000 m eine Fahrzeugverschiebung gegen solche Fliegerangriffe unempfindlich werden läßt.

Wir sehen hierbei vorläufig von der Zerstörung der Fahrbahn ab und betrachten nur die Einwirkung auf die Fahrzeuge.

4. In der Praxis wirkt sich dann für die Erdtruppe der Umstand, daß unsere Straßen nur vereinzelt eine gerade Führung über Distanzen von 1000 m aufweisen, im günstigen Sinne aus.
5. Der Abstand von 1000 m zwingt die Flieger einzeln anzugreifen. Dadurch, daß die Ziele längs einer Straße verteilt sind, werden die Flieger-

angriffe kanalisiert, denn die Druckwirkstreifen der Bomben müssen, wie schon erwähnt, die Fahrbahn in der Längsrichtung überdecken. Die so aufgelockerten und in der Straßenrichtung kanalisierten Flieger sind dadurch gegen Flab und Abwehrjäger sehr gefährdet.

Der Bordwaffenangriff. Bei dieser Angriffsart müssen wir für unsere Betrachtung von der *Zerstörungsfestigkeit* des Zieles ausgehen. Als Normalbewaffnung wird vorläufig noch die 20-mm-Kanone angenommen.

Das Gros der für eine Verschiebung in Frage kommenden Fahrzeuge kann mit dieser Bewaffnung einwandfrei bekämpft werden. Für unsere Überlegungen wollen wir annehmen, daß für die Vernichtung eines solchen Fahrzeuges 20 Volltreffer notwendig sind. Diese Annahme wird zwar die guten Fliegerschützen zum Widerspruch reizen. Wenn aber bedacht wird, daß ein Fahrzeug bei dieser Waffenart nur durch Treffer in den Motor, Fahrer oder den Benzintank außer Gefecht gesetzt werden kann, und daß diese gefährdeten Stellen sehr geringe Flächenausdehnung aufweisen, so erkennt man, daß die gewählte Annahme als Mittelwert Gültigkeit haben kann.

Um die verlangten 20 Volltreffer zu erreichen, werden im Mittel 30–40 Schuß erforderlich sein, speziell dann, wenn das Fahrzeug sich in schneller Fahrt befindet.

Bei nur einer Kanone, die 7 Schuß/Sek. leistet, entspricht dies einer Feuerdauer von 4–6 Sekunden. Um daher ein Fahrzeug zu vernichten, benötigt der Flieger im Mittel einen Angriff. Diese Werte scheinen für den Flieger auf den ersten Blick etwas ungünstig gewählt; sie entsprechen den heute als veraltet angesehenen Flugzeugtypen und deren Bewaffnung. Dagegen ist zu bedenken, daß das moderne Flugzeug, welches mit bis zu vier schneller feuern den Kanonen ausgerüstet ist, eine viel höhere Kampfgeschwindigkeit aufweist. Diese höhere Kampfgeschwindigkeit bedingt jedoch eine kürzer mögliche Feuerdauer, so daß die Annahme, daß pro Angriff nur ein Fahrzeug vernichtet werden kann, wieder zutreffen wird.

Der Bordwaffenangriff in der Längsrichtung auf eine dichtaufgeschlossene Fahrzeugkolonne scheint bei oberflächlicher Betrachtung der günstigste zu sein.

Wenn jedoch bedacht wird, daß pro Angriff nur ein Fahrzeug vernichtet werden kann, und daß nach diesem Angriff das Flugzeug wieder aufgerichtet werden muß, so erkennt man, daß diese Angriffsrichtung gegenüber dem Querangriff keinen wesentlichen Vorteil bietet. Also auch nicht, wenn die Kolonne dicht aufgeschlossen ist. Die geringen Vorteile werden aufgehoben durch große Nachteile. Der Angriff in der Straßenachse kanalisiert die angreifenden Flugzeuge. Die Angriffsausgangsstellung derselben

liegt in der Nähe der Straßenachse. Während der inaktiven Zeit des angreifenden Flugzeuges, also vom Momente des Einkurvens in die Ausgangsstellung, während des Richtens und während eines Teils des Aufrichtens, setzt sich der Flieger dem Flabbeschuß ohne Gegenwehr aus. Die Flab ist in der Regel längs der Vormarschstraße verteilt und nimmt in ihrem Abwehrbereich aus begreiflichen Gründen keine große Breitenausdehnung ein. Die kanalisierende Zielstellung zerreißt die Formation, verteilt daher den Angriff auf eine größere Zeitspanne und nimmt somit demselben die Wucht. Die eine in Kolonne auseinandergezogene Fliegerformation wird empfindlich gegen Flababwehr und gegen die Abwehr gegnerischer Jäger.

Die angeführten Gründe sprechen dafür, daß wir bei der Ermittlung der günstigsten Fahrzeugabstände uns hauptsächlich auf die Verhältnisse des Querangriffes beschränken können.

Die aus dem Kriege diesbezüglich bekannten Kampffilme zeigen mit nur wenigen Ausnahmen Querangriffe, so daß die hier gemachten Überlegungen durch die Praxis ihre Bestätigung finden.

Der Querangriff auf die Straße hat die Vorteile für sich, daß der Flieger meistens außerhalb des Flabbereiches in seine Angriffsausgangsstellung einmanövrieren kann, daß er in unserem Gelände meistens die Deckung oder die Tarnung eines Hanges auszunützen vermag, und daß er mit einer geschlossenen, größeren Formation gleichzeitig angreifen kann.

Dadurch gewinnt dieser Angriff an Überraschung und an Wucht. Er entspricht so voll und ganz dem Wesen einer Flugwaffe.

Untersuchen wir vorerst den Angriff auf die geschlossene Kolonne. Diese habe von Fahrzeug zu Fahrzeug Abstände von 10 m. Die querangreifenden Flieger sind in Linie formiert. Damit sich die Flugzeuge beim Schießen gegenseitig nicht stören, ist von Flugzeug zu Flugzeug ein minimaler seitlicher Zwischenraum von 50 m erforderlich. Die erste Welle der so angreifenden Flieger kann aus dieser Kolonne theoretisch das 1., 6., 11. usw. Fahrzeug abschießen. Um die Vernichtung vollständig zu machen, sind fünf sich hintereinander folgende «Wellen» erforderlich. Jede dieser Wellen folgt der vorangegangenen mit einem Abstand von 1000 m, so daß bei einer Kampfgeschwindigkeit von 500 km Std. sämtliche Fahrzeuge in dem betrachteten Angriffstreifen innerhalb der Zeitspanne von 30 Sekunden beschossen werden können. Diese Angriffsdauer gibt der Abwehr dieser Angreifer durch Flab und Jäger keine große Chance.

Hat die anzugreifende Fahrzeugkolonne Abstände von 50 m, so kann sie mit nur einer Welle in einem Angriff vernichtet werden. Ein Staffelangriff in Linie formiert, kann daher in einem kurz dauernden Angriff

theoretisch 12 Fahrzeugabschüsse erzielen. Hat die Kolonne Abstände von 100, 200 oder 300 m, so wird der Zwischenraum von Flugzeug zu Flugzeug entsprechend größer. Damit vergrößert sich die Bewegungsfreiheit der Flugzeuge. Dies wirkt sich im günstigen Sinne auf das Trefferresultat aus. Hierbei sind die seitlichen Abstände für eine Flug-Formation noch als normal zu bezeichnen.

Ab 500 m Fahrzeugabstand ändern sich in dieser Beziehung die Verhältnisse. Die kleinste taktische Einheit der Flieger, die Doppel-Patrouille, bestehend aus 4 Flugzeugen, spannt sich einem solchen Falle auf die Breite von 1500 m. Soll gleichzeitig eine Staffel à 12 Flugzeuge angreifen, so spannt sich diese auf eine Breite von $11 \times 500 \text{ m} = 5500 \text{ m}$. Durch diese große Spannweite der Formation geht die Übersicht der Führung verloren. Diese Formation wird dadurch gegen feindliche Jägerangriffe empfindlich.

Sind die Abstände von Fahrzeug zu Fahrzeug 1000 m, so würde die gleiche Staffel bei einem simultanen Querangriff auf eine Breite von 11 000 Meter gespannt. Von einer geführten Formation kann in einem solchen Falle nicht mehr gesprochen werden. Es sind Einzelangriffe, die in hohem Maße gegen feindliche Jagdfliegerangriffe gefährdet sind. Die Angriffswucht der Flieger kann sich nicht mehr auswirken. Die auf 1000 m verteilten Fahrzeuge finden bei Fliegergefahr, speziell in unserem Gelände, mit großer Wahrscheinlichkeit rechtzeitig Unterschlupf in einer Tarnung. Die Fliegerangriffe treffen wohl da und dort ein Ziel. Sie verzögern die Bewegung. Von einer Vernichtung des Verkehrs kann jedoch nicht mehr die Rede sein. Wenn die sich so vorschiebende Erdtruppe dazu noch über Flab und Abwehrjäger verfügt, können diese Angriffe nur geringe Wirkung erlangen, oder sie zwingt einen Gegner zu einem unverhältnismäßig hohen Fliegerinsatz. Ob die dazu notwendigen Kräfte einem allfälligen Gegner gegen uns zur Verfügung stehen, bleibt abzuwarten.

Eine größere Fliegertätigkeit ändert bei Einhaltung der als richtig erkannten Fahrzeugabstände von 1000 m und mehr nicht mehr viel an der Tatsache, daß die direkte Bekämpfung dieser Fahrzeuge nur noch eine störende Wirkung haben kann.

4. Die Verkehrsorganisation für eine Verschiebung größerer Truppenmassen bei ausgesprochener feindlicher Luftüberlegenheit

Die vorliegende Betrachtung wäre unvollständig mit der Feststellung, daß eine «fliegerunempfindliche Kolonne» von Fahrzeug zu Fahrzeug Abstände von 1000 m oder mehr aufweisen müsse, wenn nicht gleichzeitig die dafür notwendige Verkehrsorganisation beleuchtet würde.

Wir wählen zu diesem Zwecke als Beispiel die Verschiebung einer voll

motorisierten Division über eine beliebige Verschiebungsdistanz. Wir nehmen dabei als erschwerenden Umstand an, daß für diese Verschiebung nur eine einzige Straße zur Verfügung stehe. Damit die Fahrzeuggeschwindigkeit voll ausgenützt werden kann, soll diese Straße während der Dauer der beabsichtigten Verschiebung Einbahnverkehr aufweisen.

Eine Vereinfachung der Betrachtung wird dadurch erreicht, daß nur die Verschiebung der Lastwagen und Zugmaschinen mit angehängten Geschützen oder Anhängern in Rechnung gezogen wird. Diese Annahme dürfen wir treffen, weil der zu wählende Fahrzeugabstand 1000 m beträgt und es daher den prozentual wenigen Personenwagen und Motorrädern leicht gelingen wird, unter Ausnützung ihrer Beweglichkeit sich «durchzuschlängeln».

Für diese Untersuchung bilden wir den Begriff der «Durchgangskapazität» (Z) pro Stunde für einen beliebigen Straßenquerschnitt. Diese Durchgangskapazität stellt die Zahl der stündlich diesen Straßenquerschnitt passierenden Fahrzeuge dar. Diese Durchgangskapazität (Z) wird ermittelt aus der Abhängigkeit von Fahrzeuggeschwindigkeit und Fahrzeugabstand und ist für verschiedene Geschwindigkeiten und Abstände in der beiliegenden Tabelle zusammengestellt. Dabei wurde die Rechenschiebergenauigkeit als genügend angenommen.

Der Zeitbedarf für eine Verschiebung (t_v) errechnet sich danach aus der Marschzeit (t_m) für die Verschiebungsdistanz (D) plus der Durchgangszeit (t_d) der zu verschiebenden Fahrzeuganzahl (F).

Die Durchgangszeit (t_d) wiederum ermittelt sich aus der Totalfahrzeuganzahl (F) dividiert durch die Durchgangskapazität (Z).

Die Verschiebungszeit ermittelt sich somit aus: $t_v = \frac{D \text{ (km)}}{V \text{ (km)}} + \frac{F}{Z} \dots \text{Std.}$

darin sind:

D = Verschiebungsdistanz in km.

V = Fahrzeuggeschwindigkeit in km Std.

F = Total zu verschiebende Fahrzeuganzahl.

Z = Die Durchgangskapazität einer bestimmten Fahrzeuggeschwindigkeit und eines bestimmten Fahrzeugabstandes (aus der Tabelle zu entnehmen).

Damit können wir auf das gewählte Beispiel, die Verschiebung einer Division, näher eintreten.

Die Division besitze total 1100 (F) Lastwagen mit und ohne Anhänger plus Zugmaschinen mit angehängten Geschützen der hierbei voll motorisiert gedachten Divisions-Artillerie.

Tabelle der Durchgangskapazität (Z)

Z = Anzahl der Fahrzeuge, die pro Stunde den Straßenquerschnitt passieren bei Fahrzeugabständen
von: (Einbahnverkehr)

Fahr- geschwin- digkeit	Fahrzeugabstand (a)																
	V km/h	30	40	60	80	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1500	2000
5		168	126	84	64	51	26	18	14	11	9	8	7	7	6	4	4
10		334	251	168	126	101	51	34	26	21	18	15	14	12	11	8	6
15		501	376	251	189	151	76	51	39	31	26	22	20	18	16	11	9
20		668	501	334	251	201	101	68	51	41	34	30	26	23	21	14	11
25		834	626	419	314	251	126	84	64	51	43	37	32	29	26	18	14
30		1001	751	501	376	301	151	101	76	61	51	44	39	34	31	21	16
35		1168	876	584	439	351	176	118	89	71	59	51	45	40	36	24	19
40		1334	1001	668	501	401	201	134	101	81	68	58	51	45	41	28	21
45		1501	1126	751	564	451	226	151	114	91	76	65	57	51	46	31	24
50		1668	1251	834	626	501	251	168	126	101	84	72	64	57	51	34	26
55		1834	1376	918	689	551	276	184	139	111	93	80	70	62	56	38	29
60		2001	1501	1001	751	601	301	201	151	121	101	87	76	68	61	41	31
65		2168	1626	1084	814	651	326	218	164	131	109	94	82	73	66	44	34
70		2334	1751	1168	876	701	351	234	176	141	118	101	89	79	71	48	36
75		2501	1876	1251	939	751	376	251	189	151	126	108	95	84	76	51	39
80		2668	2001	1334	1001	801	401	268	201	161	134	115	101	90	81	54	41

Z = Durchgangskapazität = Anzahl der pro Std. den Straßenquerschnitt passierenden Fz.

V = Fahrzeuggeschwindigkeit in km/h, oder stündliche Kolonnenlänge

a = Fahrzeugabstand in m

$$Z = \frac{V \cdot 1000}{a} + 1$$

Die Verschiebungsdistanz (D) betrage 50, 100 und 150 km.

Die Fahrzeuggeschwindigkeit V sei 50 km pro Stunde.

Diese ist absichtlich sehr hoch gewählt, um damit schon einen Hinweis auf die künftige Entwicklung der Verkehrstendenz für solche Verschiebungen zu geben.

Der Fahrzeugabstand sei, wie schon erwähnt, 1000 m. Die Verschiebungszeiten über die oben verlangten Distanzen für diese Division betragen demnach:

$$t_{v \ 50 \text{ km}} = \frac{D}{V} + \frac{F}{Z} = \frac{50}{50} + \frac{1100}{51} = \text{zirka } 23 \text{ Std.}$$

$$t_{v \ 100 \text{ km}} = \frac{100}{50} + \frac{1100}{51} = 24 \text{ Std.}$$

$$t_{v \ 150 \text{ km}} = \frac{150}{50} + \frac{1100}{51} = 25 \text{ Std.}$$

5. Diskussion des Verschiebungsbeispiels

Wir stellen fest, daß bei der Einhaltung von «fliegerunempfindlichen Abständen», also 1000 m und mehr, die Verschiebungsdistanz praktisch auf die Verschiebungszeit keinen großen Einfluß mehr ausübt.

Das Beispiel zeigt uns, daß eine motorisierte Division auf diese Art für eine Verschiebung über eine beliebige Distanz zirka 24 Stunden Zeit in Anspruch nimmt. Beim Ansatz dieser Zeit darf aber auch erwartet werden, daß diese Verschiebung trotz feindlicher Luftüberlegenheit nicht wesentliche gestört werden kann. Auf jeden Fall kann sie nur mit Aufwand enormer gegnerischer Fliegermittel und nur momentan verhindert werden.

Die hier vorgeschlagene Marschorganisation hat zudem den wesentlichen Vorteil, daß der gegnerischen Beobachtung auf jeden Fall verschleiert bleibt, wieviel verschoben wird.

Stehen parallellaufend mehrere Straßen zur Verfügung (was meistens so sein dürfte), so kann die im vorliegenden Beispiele ermittelte Zeit entsprechend dividiert werden. Oder aber es können bei gleichem Zeitansatz die im Beispiel vorgesehenen Abstände entsprechend vergrößert werden. Dadurch sinkt die Empfindlichkeit der Verschiebungsaktion gegen feindliche Fliegerangriffe fast auf Null ab.

Auch wenn in einem solchen Falle momentan eine Straße durch Zerstörung ausfällt, kann der Verkehr auf den andern Straßen für diese Zeit bis auf die Abstände von 1000 m verdichtet werden, ohne daß dadurch die Verschiebung wesentlich gestört wird.

Das Problem einer Verschiebung liegt demnach in der richtigen Einschätzung des Zeitfaktors und in der zweckmäßigen Organisation des Verkehrs. Wie der Zeitfaktor berücksichtigt werden soll, zeigt das eben behandelte Beispiel.

Die zu treffende Verkehrsorganisation basiert auf der Einhaltung der hier ermittelten günstigsten Fahrzeugabstände und, was ebenso wichtig ist, auf der Freihaltung der Rollstraße, so daß die Fahrgeschwindigkeiten sich voll auswirken können.

Die gegnerischen Flieger werden ohne Zweifel das hier angewandte Verschiebungsprinzip erkennen und ihre Gegenmaßnahmen treffen. Diese Gegenmaßnahmen können von den Erdtruppen nicht verhindert, aber ihrerseits durch entsprechendes Verhalten pariert werden.

Die Stärke einer Flugwaffe liegt in ihrer Möglichkeit, in räumlicher Unabhängigkeit, aber zeitlich begrenzt, große Vernichtungskräfte in kürzester Zeit in ein Ziel zu placieren.

Das hier von den Erdtruppen angewandte Verfahren trifft daher die gegnerische Flugwaffe an ihrer empfindlichsten Stelle. Es zwingt diese, sich im Angriff zu verzetteln. Die «Vernichtungsangriffe» der Flieger sinken damit auf die Stufe reiner Störangriffe herab.

Die feindliche Flugwaffe muß nun danach trachten, die Fahrstraße zu unterbrechen und erhofft mit dieser Maßnahme ein örtliches Auflaufen der Fahrzeuge an den bombardierten Stellen. Gelingt das, so kann sie auf diese Staupunkte hin ansetzen und sich dann entsprechend ihrem Wesen voll auswirken. Diese Unterbrechung einer Rollstraße erfordert jedoch den Einsatz von starken Fliegerkräften. (Vergleiche die Betrachtung «Beurteilung der Leistungsfähigkeit der Luftwaffen».)

Die Gegenmaßnahme der Erdtruppe verlangt von der Flab den Schutz der verwundbarsten Straßenstellen, wie Brücken, Engnisse oder Stellen, die bei den entstehenden Verschüttungen große Öffnungszeiten erfordern. Die Straßenzerstörungen können durch den Einsatz eigener Abwehrjäger empfindlich gestört werden, da es sich dabei nicht darum handelt, möglichst viele der Luftgegner abzuschießen, sondern die für die Bombardierung der Straßenstellen angesetzten Kräfte am genauen Bombenwurf zu hindern. Wir dürfen nicht erwarten, daß es einem Gegner durch diese Maßnahmen schlußendlich nicht gelingen werde, unsere Straßen zeitweise für den Verkehr zu unterbinden. Wir können ihn jedoch damit zu einem hohen Kräfteinsatz zwingen.

Ist ein Verkehrsweg unterbrochen, so muß wieder die Organisation der Erdtruppe einsetzen. Der Fahrzeugstrom muß bei Beschädigung der Straße sofort gestoppt werden; das gelingt aber nur bei einer entsprechen-

den Funkorganisation. Straßenreparatur-Detachements müssen bereitgestellt werden, um den Schaden in kürzester Zeit beheben zu können. Der Zeitfaktor ist hierfür wiederum ausschlaggebend. Der Bulldozer ist gegebenenfalls eine «Waffe», die nicht hoch genug eingeschätzt werden kann.

Aus all dem Gesagten geht hervor, daß die Maßnahmen der feindlichen Flieger durch Gegenmaßnahmen der Erdtruppe, die nicht im Bereiche der Phantasie liegen, also mit heute effektiv vorhandenen Mitteln, paralisiert werden können. Diese Mittel sind in erster Linie die richtige Einschätzung des Zeitfaktors für eine Verschiebung, die zweckmäßige Verkehrsorganisation und Verkehrsordnung; die gut durchdachte und gut ausgerüstete Straßenreparaturorganisation, sowie der richtige Einsatz der Flak und der Abwehrflugwaffe.

Norwegen

Überfall, Widerstand, Kapitulation

Von Hptm. G. Bühlmann

(Fortsetzung)

II. Verhältnis zwischen Norwegen und Deutschland

Beweise einer systematisch vorbereiteten Besetzung

Die Deutschen hatten seit Jahren ihre Freundschaft und Anhänglichkeit zu diesem schönen nordischen Lande beteuert: sie schickten Schauspieler, Sänger, Professoren, Gelehrte, Touristen in das westliche Skandinavien. Viele Wienerkinder und andere fanden nach dem ersten Weltkrieg ein trauertes Heim in norwegischen Familien, sie wurden gut genährt, gekleidet, erzogen, geschult. Erwachsene hatten als «Wandervögel» im Gastland Wohltaten empfangen, Sprachkurse genommen, auf Mandolinen gespielt, deutsche Lieder gesungen, ihre Liebe zur Natur dadurch gezeigt, daß sie Brücken, Kreuzwege, wichtige Punkte zeichneten, Messungen in den Gewässern vornahmen, alles und jedes ungehindert photographierten. Sie waren meistens mit Schinkenbrot ausgerüstet, kauften Ansichtskarten und Seife. . . . Norwegen war allen Fremden eine offene Tür.

Die deutschen «Touristen» vom Sommer 1939 «reisten erster Klasse und mäkelten nicht an den Preisen herum. Es waren meist junge oder im mittleren Alter stehende Männer mit aufrechter Haltung . . . , die über erstklassige Feldstecher verfügten . . . » (Broch), und sie versicherten, wie sie das norwegische Volk bewunderten. «Der deutsche Konsul steckte seine Nase in alles und lud soviel Leute als möglich an seinen Tisch, um Nor-