Zeitschrift: ASMZ : Sicherheit Schweiz : Allgemeine schweizerische Militärzeitschrift

Herausgeber: Schweizerische Offiziersgesellschaft

Band: 123 (1957)

Heft: 9

Artikel: Schallmessung

Autor: Tobler

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-27202

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: 09.12.2025

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

fahrzeug-Wartung und die Betreuung des Personals und stören den reibungslosen Ablauf der Be- und Entladung. Wenn weiter die zahlreichen Versorgungseinheiten der verschiedenen Wehrmachtteile sich jeweils dort etablieren, wo sie es für zweckmäßig halten, wenn zum Beispiel jeder Wehrmachtteil seine Lazarette, seine Kraftfahrzeug-Instandsetzungsdienste, seine Versorgungslager nach freiem Belieben und seinen speziellen Interessen aufbaut, dann muß es auf der einen Seite zu versorgungsmäßigen Zusammenballungen und auf der anderen Seite zu entsprechenden Vakuen kommen, sehr zum Schaden aller. Wenn der Straßen- und Brückeninstandsetzungsdienst und Wartedienst (Schneeräumung) nicht einheitlich gesteuert wird, dann werden Pannen in der Flüssigkeit des Ablaufs der Bewegungen nicht zu vermeiden sein. Wenn schließlich jeder Wehrmachtteil im besetzten Gebiet nach eigenem Gutdünken schaltet und waltet (Requisitionen), dann wird eine ordnungsmäßige, einheitliche und planmäßige Erfassung der Bestände und eine sinnvolle auch den berechtigten Forderungen der Bevölkerung Rechnung tragende, das Land befriedigende Verwaltung unmöglich, eine Verschleuderung der meist knappen Bestände unvermeidlich. Nur eine einheitliche, alle auf dem gleichen Kriegstheater eingesetzte Truppen umfassende Versorgungsführung ist in der Lage, das Höchste aus den gegebenen materiellen Kräften herauszuholen, wirkliche Planarbeit zu leisten, alle Versorgungsdienste der Entwicklung der Operation anzupassen, rasche und wirkungsvolle Schwerpunkte zu bilden und in Krisenlagen schnelle und wirksame Aushilfen zu finden.

Schallmessung

Von Major i. Gst. Tobler

I. Historisches

Die Schallmessung geht in ihrem Ursprung auf den ersten Weltkrieg zurück. Das ist nicht verwunderlich, wenn man bedenkt, daß eben in jenem Krieg die Bedeutung der Artillerie um ein Vielfaches zugenommen hat und der ganze Krieg an den Fronten in Frankreich eigentlich ein großes Feuerduell war. Da beide Parteien dieses Feuerduells etwa über die gleiche Feuerkraft verfügten, mußten weitere Mittel und Wege gefunden werden (Gas, Kampfwagen), um das Übergewicht zu erringen.

Es kann heute schwerlich abgeklärt werden, wem eigentlich die Erfindung der Schallmessung zukommt. Franzosen wie Deutsche nehmen das Verdienst für sich in Anspruch. Sicher ist, daß am 6. Oktober 1913 dem

deutschen Reichspatentamt ein Patentanspruch angemeldet worden ist und daß im Oktober/November 1914 bei La Bassée (SW Lille) die Deutschen ein erstes primitives Schallmeßsystem aufgezogen hatten. Sie konnten Erfolge verzeichnen. Ebenso sicher ist aber, daß am 8. Dezember 1914 in der Gegend Soissons die Franzosen eine erste deutsche Batterie einmaßen; an diesen Arbeiten war der französische Oberst (später General) Nivelle und der Pariser Astronom Nordmann entscheidend beteiligt. Es muß also in jener Zeit einfach «etwas in der Luft gelegen» haben und die Verwertung begann fast gleichzeitig an mehreren Orten. Daß man auf deutscher Seite nicht schon zwischen 1913 und 1914 intensiv am Problem arbeitete ist verständlich, stellte man sich doch damals allgemein auf den Standpunkt, ein zukünftiger Krieg würde den Charakter eines Bewegungskrieges annehmen und in diesem, glaubte man offenbar, könnte ein solcher technischer Apparat nicht mehr mitkommen. Die Erfahrung der nachfolgenden fünfzig Jahre hat dann zweierlei gezeigt: Es kam nicht zum Bewegungskrieg (1914–1918) und selbst im Bewegungskrieg vermag die Schallmessung nutzbare Arbeit zu leisten (1939–1945); auf Letzteres wird noch zurückzukommen sein.

Auch in der Schweiz schritt man (allerdings erheblich später) an den Aufbau des entsprechenden Dienstes, wobei die in allen Beziehungen wegleitende Arbeit durch den nachmaligen Gst.Chef Oberstkkdt. Huber, geleistet wurde. Die damalige Organisation war so, daß in den Divisionsstab ein «Chef Artillerienachrichtendienst» eingeteilt und der ganze technische Apparat für die Aufklärungstätigkeit in der Artilleriebeobachtungskompagnie (eine pro Div.) vereinigt wurde. Eine solche Art.Beob.Kp. bestand aus den Organen für die Schallmessung, für die Lichtmessung, dem Photographenzug, dem Wetterzug, dem Verbindungszug und dem Motorfahrerzug. Das ganze war ein relativ schwerfälliges Gebilde, zusammengesetzt aus Spezialisten und Fachleuten, und also für die Führung nicht ganz leicht zu handhaben. Aber die Auswahl von Kader und Mannschaften war sehr streng, so daß es sich hier tatsächlich um Elitetruppen gehandelt hat. Im Jahre 1949 wurden diese Art.Beob.Kp. aufgelöst, die Personalbestände auf die übrigen Artillerieformationen verteilt, das Material ebenfalls verteilt, oder dann verschwand es irgendwo in einer staubigen Zeughausecke. Hervorgegangen aus dieser Auflösung sind die Art.Wetterzüge, deren Arbeit heute allgemein anerkannt wird und die also hoch im Kurs stehen. Daraus hervorgegangen sind auch die Stellungsraumvermessergruppen und die Telemetriezüge, deren Verwendung und Einsatz eher zu kritischen Bemerkungen Anlaß gäbe, die wenigstens nicht rationell verwertet werden. Und dann noch die Photographengruppen in den Div.stabskp.; sie warten

auf ihre Reorganisation. Im ganzen gesehen ist ein großes Kapital an Ausbildung und Korpsgeist mit dieser Auflösung vertan worden. Es haben aber damals sicher Gründe (nicht zuletzt Bestandesgründe) für ein solches Vorgehen bestanden. Heute ist die Lage so, daß man sich allen Ernstes fragen muß, ob ein Neuaufbau des Artillerienachrichtendienstes möglich wäre, insbesondere ob die Schallmessung wieder eingeführt werden könne. Natürlich sähe die Detailorganisation ganz anders aus als ehedem, das Gewicht läge auf Schallmessung und Radaraufklärung. Wenn man sich mit dem Aufbau beeilt, wird man gerade noch einige ehemalige Schallmeßzugführer erfassen können, bevor sie für immer aus der Auszugsarmee verschwinden.

II. Taktische Überlegungen

Wir erwähnten den Begriff des Artillerienachrichtendienstes. Dieser Begriff muß grundsätzlich vom «Nachrichtendienst der Artillerie» unterschieden werden. Den allgemeinen Bedürfnissen der Führung kombinierter Verbände trägt der Nachrichtendienst des entsprechenden Truppenkörpers Rechnung. Daneben gibt es aber in schießtechnischer Hinsicht ganz besondere Bedürfnisse des Artilleristen. Diesen kann nur ein spezieller Art.-ND gerecht werden.

Jede Aufklärungstätigkeit kann subjektiv oder objektiv sein. Die subjektive Aufklärung genügt für den allgemeinen Nachrichtendienst, der die Grundlagen für die allgemeinen taktischen Entschlüsse aller Truppen geben soll. Objektive Aufklärungsergebnisse (also die Ergebnisse des Art.ND) tragen auch zu den allgemeinen Entschlüssen bei, sie ermöglichen darüber hinaus aber noch schießtechnische Entschlüsse, das heißt Feuerbefehle. Heute schulen und betreiben wir nur eine subjektive Aufklärung. Zum Beispiel untersucht man nach einem feindlichen Beschuß die Splitter, Form der Trichter usw. oder schätzt die Richtung ankommender Schallwellen. Daraus läßt sich nicht unschwer, im Vergleich mit der Karte und weil wir im eigenen Lande das Gelände doch wohl hoffentlich kennen, der gegnerische Artillerieraum, vielleicht sogar der engere Stellungsraum einzelner Abteilungen erkennen. Selbst Luftaufklärung (und darauf dürfen wir uns nicht einmal verlassen) trägt oft noch subjektiven Charakter. Für die Feuertätigkeit braucht aber der Artillerist objektive Aufklärungsergebnisse, die nach dem heutigen Stand der Technik nur durch

a. Radarmessungen (für steile Geschoßflugbahnen) und

b. Schallmessung (für flache Geschoßflugbahnen) zu erhalten sind. Das ist nicht nur bei uns so, sondern überall.

Der Zweck der objektiven Aufklärung besteht also darin, zahlenmäßig klare und genügend präzise Angaben über die gegnerischen Stellungen zu

erhalten, so daß wir, selbst mit unserer wenigen Artillerie, diese gegnerischen Stellungen bekämpfen können, wenn es not tut. Und not tut es. Nun trägt das Artilleriefeuer (wie jedes Feuer) das wichtige Charakteristikum, daß es um so genauer liegen muß, je geringer die Feuerwirkung ist, also je weniger Artillerie man einsetzen kann. Wir sehen daraus, daß bei unserer zahlenmäßigen Schwäche an Artillerie höchstens die objektive Aufklärung genügende Resultate liefern kann, niemals aber die nur subjektive. Für einen Besitzer von Atomwaffen sind die Verhältnisse anders, *trotzdem* verfügen zum Beispiel die Amerikaner über eine gut ausgebaute objektive Aufklärung.

Wichtig ist natürlich die Beantwortung der Grundfrage, ob wir überhaupt eine solche Bekämpfung der gegnerischen Artillerie (Konterbatterie) nötig haben. Daß wir die gegnerische Artillerie immer und in jedem Falle einfach bekämpfen, dürfte nicht in Frage kommen, da wir zufolge unserer zahlenmäßigen Schwäche immer den Nachteil hätten. Aber es gibt entscheidende Augenblicke in einzelnen Gefechtsphasen, wo die Artilleriebekämpfung zur ertragreichsten Feuertätigkeit gehört. Und wir müssen doch mit allen unseren Mitteln immer den möglichst großen Nutzeffekt anstreben. Wenn wir, im Rahmen einer konkreten Lage, einmal auf die Konterbatterietätigkeit verzichten, dann sollte dies freiwillig und bewußt geschehen und nicht gezwungenermaßen, weil man keine objektiven Aufklärungsergebnisse hat. Wann eine solche Bekämpfung durchgeführt werden muß (wieder im Rahmen einer konkreten Lage), ist natürlich eine sehr schwerwiegende taktische Frage, die hier nicht behandelt werden soll; der Entscheid hängt vom allgemeinen Kampfplan des Führers ab und ist auf Grund einer Lagebeurteilung zu fassen.

Über die Bedeutung und die Notwendigkeit des Konterbatteriefeuers gibt unser Reglement «Truppenführung» wie folgt Auskunft. Es ist dabei zu beachten, daß das Reglement *nach* Abschaffung der Schallmessung entstanden ist, zu einer Zeit also, wo uns die praktische Möglichkeit zu einem Konterbatterieschießen schon genommen war. Trotzdem verneint das Reglement die Notwendigkeit nicht etwa, sondern unterstreicht diese. Was das manchmal erwähnte «Niederhalten der gegnerischen Artillerie durch Blenden seiner Beobachtung» anbetrifft, so darf man sich keinen Illusionen hingeben: die ganze Beobachtung kann man nicht blenden und gerade der Gegner wird im Rahmen einer Angriffsvorbereitung zu 90 % unbeobachtetes Feuer schießen (er kann es sich bei seinen Massen ja leisten).

Auszüge aus der TF:

Ziff. 96: «...Wo es die übrigen Aufgaben der Artillerie zulassen, ist

die Niederhaltung der feindlichen Artillerie vor entscheidenden Gefechtsmomenten anzustreben.»
«Um die allfällige Durchführung eines Konterbatterieschießens zu ermöglichen, führen die Artilleriechefs der Divisionen laufend einen Plan nach, auf welchem die Abteilungen eingetragen sind, die auf jede einwandfrei festgestellte Batterie schießen können...»
Ziff. 507: «...Mindestens ein Teil muß imstande sein, in die Stellungsräume der feindlichen Artillerie zu wirken.»
Ziff. 522: «...In solchen Lagen ist es notwendig, auch die gegnerische Artillerie nachhaltig niederzuhalten.»

III. Die technischen Grundlagen und der Aufbau des Schallmeßsystems

Wir wissen, daß der Schall sich mit einer Geschwindigkeit von zirka 330 m/sec ausbreitet. Die Schallaufzeit von der Knallquelle G bis zu unserem Standort kann aber kaum gemessen werden, da wir den Augenblick des Abschusses ja nicht festhalten können. Die Problemstellung ist deshalb nicht ganz so einfach und man muß zum Messen zu jenen Zeitdifferenzen Zuflucht nehmen, die zwischen dem Eintreffen des Schalles an verschiedenen Orten auftreten. Die Figur 1 will die Verhältnisse darstellen: G sei die

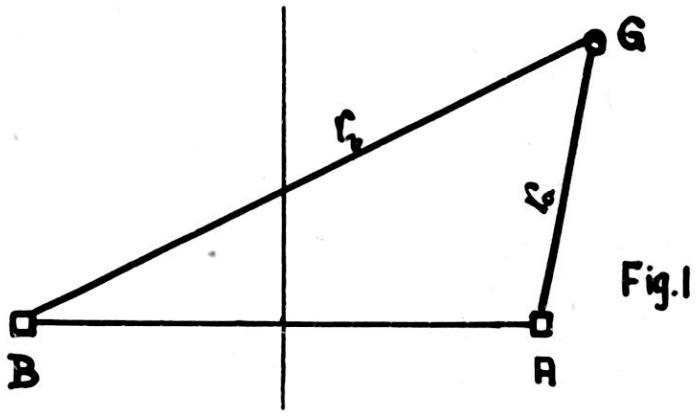

Fig. 1

Knallquelle (also z. B. das feindliche Geschütz), A und B zwei uns zugängliche Punkte, die für den Aufbau des Schallmeßsystems benutzbar sind. Die Distanzen von G bis A respektiv G bis B seien r_a resp. r_b. Die Strecke AB wird Meßbasis genannt und hat eine bekannte Länge. Ist c die Schallgeschwindigkeit, so beträgt die Schallaufzeit von

G bis A: $r_a . c = t_a$

und von G bis B: $r_b . c = t_b$

Wie erwähnt sind die Größen t_a und t_b unbekannt und wir können sie nicht messen. Mittels einer geeigneten Vorrichtung ist aber die Zeitdifferenz $\triangle t$ meßbar zwischen dem Eintreffen des Schalls bei A und bei B.

Es ist also $\triangle t = t_b - t_a$

$= c\,(r_b - r_a)$

daraus $r_b - r_a = \dfrac{\triangle t}{c}$

Wenn aber der Entfernungsunterschied $(r_b - r_a)$ von einem gesuchten Punkt (G) nach zwei bekannten festen Punkten (A und B) bekannt ist, so liegt der unbekannte gesuchte Punkt auf einer Hyperbel, von der zudem A und B Brennpunkte sind. Da die Schallgeschwindigkeit eine (für unsere ersten groben Überlegungen) konstante Größe darstellt, A und B koordinatenmäßig festgelegt sind, ist durch das Messen der Zeitdifferenz $\triangle t$ die Hyperbel eindeutig bestimmt. Wir haben also einen geometrischen Ort für die Lage des gesuchten Geschützes gefunden.

Nach den allgemeinen Regeln der Vermessungslehre kann durch Auffinden eines zweiten geometrischen Ortes der gesuchte Punkt G als Schnittpunkt der beiden geometrischen Orte eindeutig bestimmt werden. Aus Kontroll- und Genauigkeitsgründen sollten zudem noch überschüssige Messungen vorhanden sein. Demzufolge werden in einem Meßsystem drei «Kurzbasen» AB, CD, EF aufgezogen; die ungefähre Länge einer solchen Kurzbasis beträgt 1000 Meter. Jede Kurzbasis ergibt aus dem auf ihr gemessenen Zeitunterschied eine Hyperbel. Die drei Hyperbeln bringt man zum Schnitt, wie in Figur 2 erläutert. Für die Auswertung bestehen

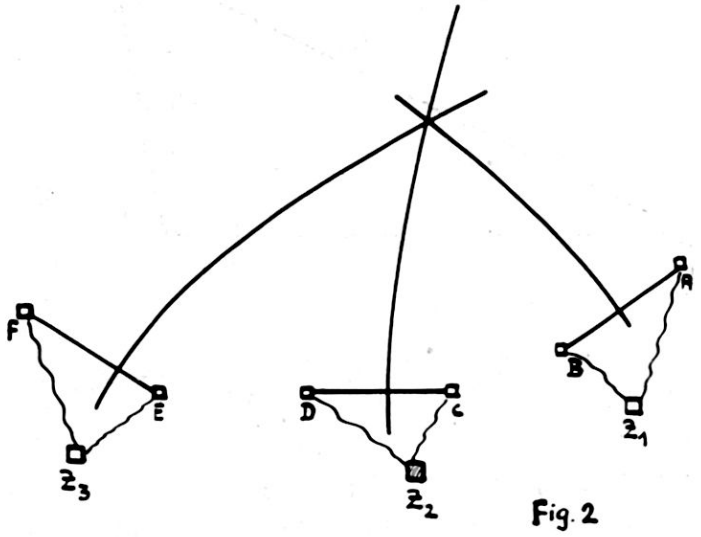

Fig. 2

verschiedene graphische Verfahren, die ein rasches Arbeiten ermöglichen; darauf soll jetzt nicht eingetreten werden.

An den Orten A, B, C, D, E und F werden in der Praxis Mikrophone in Stellung gebracht und diese Mikrophone A, B resp. C, D und E, F paarweise mit einem Zeitregistriergerät Z_1, Z_2 und Z_3 verbunden. In diesen Zeitregistriergeräten werden also die $\triangle t$ jeder Kurzbasis gemessen, und

zwar auf die Hundertstel-Sekunde genau. Da jede Kurzbasis praktisch eine Richtung auf die Schallquelle bestimmt, nennt man eine solche Kurzbasis auch Sri-Basis (Schallrichtungs-Basis), das Zeitregistriergerät heißt Sri-Gerät und sein Standort ist die Sri-Zentrale. Auf den Sri-Zentralen werden also die $\triangle t$ bestimmt und auf irgend eine Art, natürlich meistens per Funk, an die Schallmeßzentrale übermittelt. Die Schallmeßzentrale fällt in der Praxis meistens mit Z_2 (d. h. der mittleren Sri-Zentrale) zusammen. Auf der Schallmeßzentrale wird die endgültige Auswertung vorgenommen, hier werden die objektiven Aufklärungsergebnisse gesichtet, klassiert und weitergeleitet. Ein solches System von drei Sri-Basen (Sri-System) benötigt für den Aufbau etwa drei bis fünf Stunden, das heißt eine halbe Nacht. Zum Erstellen der Meßbereitschaft sind die folgenden Arbeiten nötig:

- aufstellen der Mikrophone an den schalltechnisch geeigneten Stellen,
- vermessen dieser Mikrophonposten (darauf wird noch zurückzukommen sein),
- einrichten der Sri-Zentralen und Aufnahme der Funkverbindung von den Flügelzentralen zur Zentrale des mittleren Zuges, die als Schallmeßzentrale funktioniert.
- erstellen der Verbindungen von den beiden Mikrophonen einer Sri-Basis zum Zeitregistriergerät (Sri-Gerät). Diese Verbindung kann nur als Drahtverbindung erstellt und muß bedeutend sorgfältiger gebaut werden als eine gewöhnliche Sprechverbindung.
- einrichten der «Vorwarnerposten», darauf wird auch noch zurückzukommen sein.

Das Sri-System kann nun weiter zu einem vollständigen Schallmeßsystem (6-Posten-System) ausgebaut werden. Das 6-Posten-System weist einige Vorteile auf, ist aber vor allem leistungsfähiger. Hiezu wird jedes einzelne Mikrophon an die Schallmeßzentrale direkt angeschlossen. Die Sri-Zentralen stellen ihre Tätigkeit ein. Auf der Schallmeßzentrale wird ein für alle Posten eingerichtetes Zeitregistriergerät in Betrieb genommen. Im früheren Korpsmaterial befand sich ein Saitenoszillograph mit photographischer Filmregistratur. Dieser Apparat war etwas störanfällig, aber bei genügender Instruktion und Fachkenntnis des Bedienungspersonals durchaus kriegstüchtig. Die Engländer verwenden noch heute nichts besseres. Daneben hat aber die Firma Autophon schon einen sehr modernen 8-Postenoszillographen gebaut, bei dem die Zeitregistrierung auf einem Wachspapier erfolgte. Die Figur 3 zeigt den schematischen Aufbau eines ganzen 6-Postensystems. Die normale Aufklärungstiefe eines Schallmeßsystems entspricht etwa dem 1,5fachen seiner Breite. Will man also auf 15 km Tiefe aufklären, so ist eine Breite von zirka 10 km notwendig. Man

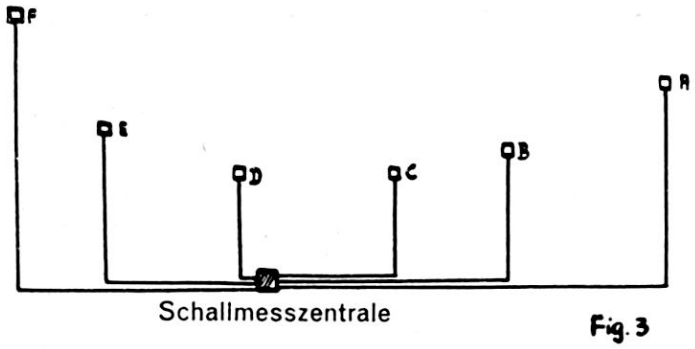

Fig. 3

ersieht sofort, daß der Aufbau für den Bau der einzelnen Leitungen recht groß ist, besonders auch, weil die Leitungen in jeder Beziehung tadellos gebaut werden müssen. Nicht manche der in den letzten zehn Jahren gebauten Stammleitungen wäre brauchbar!! Man hat deshalb den Fragen der drahtlosen Schallmessung schon früh seine Beachtung geschenkt. Versuche, wozu die Firma BBC die notwendigen Einrichtungen lieferte, fanden noch 1947 statt. Man will bei der drahtlosen Schallmessung die Impulse (in den Mikrophonen hervorgerufen durch das Auftreffen der Schallwellen) von beiden Mikrophonen einer Kurzbasis mit Richtstrahlverbindungen direkt auf die Schallmeßzentrale übertragen. Das Problem wäre technisch gelöst. Die Kosten sind leider (wie meistens) erheblich. Eine moderne Schallmessung wird aber auf die neuesten technischen Erkenntnisse nicht verzichten können.

Der Vorwarner. Wir erwähnten diesen Begriff weiter oben. Beim Sri-System ist für jede Sri-Basis ein Vorwarner nötig, beim Vollausbau zum 6-Postensystem genügt manchmal schon insgesamt ein Vorwarner. Das ganze System von Mikrophonen und Zeitregistriergeräten (Filmaufzeichnung) kann natürlich nicht während Tagen und Wochen immer in Betrieb gehalten werden. Es geht vielmehr darum, andauernd durch subjektive Aufklärung (hier nur mit dem Gehör) die Grundlagen zu beschaffen, um in speziellen Fällen (Einzelschüsse, besondere Kaliber usw.) die objektive Aufklärung einzuschalten. Demzufolge sind die Vorwarner subjektive Aufklärungsposten, die so weit als möglich vor das Schallmeßsystem vorgeschoben werden und in bestimmten Fällen durch «Druck auf den Knopf» das ganze System in Tätigkeit setzen. Vorwarnertätigkeit verlangt technisches und taktisches Verständnis und eine gute Reaktionsfähigkeit, da der eventuell einzumessende Schall nur Sekunden vorher am Ohr des Vorwarners eintrifft als an den Mikrophonen.

Die Vermessung. Die Vermessung ist, wie überall wo es auf Präzision ankommt, nicht zu umgehen. In der Regel müssen die Mikrophonposten auf den Meter genau festgelegt werden, was natürlich eine erhebliche Arbeit

verlangt. Unter gewissen Umständen kann auf eine solche Vermessung verzichtet werden und man begnügt sich mit Kartenlesegenauigkeit. Die Möglichkeit besteht auch, das System «einzuknallen». Hiezu werden im Vorfeld, soweit es uns zugänglich ist, an festgelegten Orten Sprengungen durchgeführt, nach dem Vergleich der effektiven Koordinaten der Sprengung und den durch Schallmessung aufgeklärten Koordinaten können die vermessungsdaten der Mikrophonposten modifiziert werden. Alle Vermessungsfragen stehen in engstem Zusammenhang mit der verlangten Präzision der Aufklärungsergebnisse und der Verwertung dieser Ergebnisse.

Die Präzision der Schallmessung und die Frage der Schalleinschießen. Man hat der Schallmessung hauptsächlich den Vorwurf gemacht, sie wäre zu ungenau. Sicher ist, daß die vornstehende Darstellung der technischen Grundlagen auf vielerlei Schwierigkeiten nicht hinweist. Wir erwähnen beispielsweise die Schallgeschwindigkeit als konstante Größe, von ihr hängt natürlich die Zeitdifferenz $\triangle t$ ab. Einem gegebenen $\triangle t$ entspricht, wenn die Schallgeschwindigkeit leichten Schwankungen unterworfen ist, nicht immer die gleiche Wegdifferenz $r_b - r_a$, also nicht immer die gleiche Hyperbel. Tatsächlich ist nun die Schallgeschwindigkeit nur in grober Annäherung eine konstante Größe. In Wirklichkeit hängt sie von mehreren Faktoren ab, wie Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Bewegungszustand der Luft. Diese Faktoren sind nur schwer, ja gar nicht genügend zu erfassen. Dazu kommt, daß der Schall oft durch die Geländeverhältnisse zu Umwegen gezwungen wird, so daß eine weitere Verfälschung des Betrages $r_b - r_a$ eintritt. Selbst bei einwandfrei vermessenem Schallmeßsystem wird man demzufolge mit Aufklärungsfehlern in den Resultaten zu rechnen haben, die in Extremfällen mehrere hundert Meter betragen können. Bei diesen Aufklärungsfehlern (man nennt sie «Schallunstimmigkeit») handelt es sich nun aber um *systematische Fehler,* die durch geeignete Methoden bestimmt und in der Folge berücksichtigt werden können. Ganz allgemein: Jedes Meßsystem ist immer mit systematischen Fehlern behaftet, man kann diesen nicht ausweichen. Aber man kann sie in jedem Falle bestimmen und in jedem Falle ihren Einfluß eliminieren. Es kommt auf die Kenntnis der Fehlertheorie an. Das sind keine schweren Dinge und deswegen braucht man nicht auf die Schallmessung zu verzichten. Man verzichtet auch nicht auf das Artillerieschießen, weil es dort eine Unstimmigkeit gibt und diese Unstimmigkeit auch Werte in der Größenordnung von mehreren hundert Metern annehmen kann. Die einfachste Elimination dieser systematischen Fehler in der Schallmessung wird so vorgenommen, daß man grundsätzlich (und möglichst rasch) nach erfolgter Aufklärung von gegnerischer Artillerie mit dem gleichen Schallmeßsystem auf den erkannten Gegner ein-

schießt, man braucht dazu nur ein Arbeitsgeschütz auszuscheiden. Dabei wird der Schießkommandant (Schallmeßoffizier) durch geeignete Korrekturen (es gibt hiezu einfache und völlig einwandfreie Verfahren) die Einschießgeschosse so korrigieren, daß der Filmstreifen für den Einschieß-Schuß genau das gleiche Bild aufweist wie der Filmstreifen der Aufklärung. Ist dies der Fall, dann sind die beiden Knallquellen (gegnerisches Geschütz und unser Einschieß-Schuß) am gleichen Ort und also das Einschießen abgeschlossen. Die Erfahrung zeigt, daß solches Schalleinschießen mindestens die gleiche Genauigkeit aufweist wie ein gewöhnlich-beobachtetes Einschießen auf normales Artillerieziel. Mehr werden auch wir nicht wollen. Der ganze Problemkries vom Schalleinschießen und der diversen auftretenden Unstimmigkeiten ist auf den ersten Anblick vielleicht etwas kompliziert, er ist aber völlig gelöst und durch wenige klare Definitionen erfaßbar.

Die Zusammenarbeit mit der schießenden Artillerie. Auf der Schallmeßzentrale werden die objektiven Aufklärungsergebnisse gesichtet, klassiert und weitergeleitet. Hier befindet sich auch der Schießkommandant, wenn auf Grund der objektiven Aufklärungsresultate Konterbatteriefeuer geschossen und zunächst eingeschossen werden soll. Die Praxis zeigt, daß in der Regel eine Artillerieabteilung auf «direkte Zusammenarbeit» mit einem Schallmeßsystem angewiesen werden soll. In diesem Falle ist eine direkte Verbindung von der Schallmeßzentrale zur Feuerleitstelle der Abteilung zu erstellen, das heißt die Schallmeßzentrale wird per Draht an die Abteilungszentrale angeschlossen. Natürlich sollten in viele Fällen möglichst viel «Verstärkungsartillerie» für die Konterbatterieschießen zugezogen werden. Dann wird es sich aber weniger um Schalleinschießen sondern viel mehr um Planschießen auf Grund der Wettermeldung des Wetterzuges und der objektiven Aufklärungsergebnisse handeln, hiebei ist die Schallunstimmigkeit ihrem Betrag noch vorgängig zu bestimmen und dann zu berücksichtigen. Zwecks Feuerleitung muß beim Schießen mit Verstärkungsartillerie die Schallmeßzentrale mit dem höheren Artillerieführer verbunden werden.

IV. Das Ausland

Es ist sicher, daß alle bedeutenden Armeen über Schallmessung verfügten und daß keine bis heute den Entschluß gefaßt hat, diese technische Hilfsgruppe aufzulösen. Natürlich ergibt die technische Entwicklung auch auf dem Gebiet des Artillerienachrichtendienstes Neuerungen, das vermögen die auf diesem Gebiet arbeitenden Spezialisten, da es technische Fachleute sind, am schnellsten einzusehen. Weiterentwicklung hat aber mit abschaffen

nichts zu tun, solange die taktischen Notwendigkeiten der Artillerieaufklärung unverändert weiterbestehen. Schallmessung verlangt vor allem, daß beim Abschuß ein markanter Mündungsknall entsteht. Das ist nun aber bei Minenwerfern und bei Raketen nicht der Fall. Die Minenwerfer (aller Kaliber) haben im letzten Krieg an Bedeutung gewaltig zugenommen und bei den Raketen stehen wir ganz eigentlich noch am Anfang einer Entwicklung. Es liegt auf der Hand, daß Mittel und Wege gesucht werden mußten, die Abschußstellen dieser Geschosse einzumessen. Das Problem wird mit Radar und rückwärtsextrapolieren der Flugbahn gelöst, und zwar so rasch, daß nach wenigen Minuten die Bekämpfung aufgenommen werden kann. Es ist aber zumindest heute und in der nächsten Zukunft nicht möglich, *alles* mit Radar zu machen: flache Geschoßflugbahnen entgehen der Radareinmessung.

Um die *deutschen und die russischen Verhältnisse* zu charakterisieren, stützen wir uns auf das Buch «Taktik im Rußlandfeldzug» von Eike Middeldorf, das in außerordentlich klarer Art den Stand der Dinge aufzeigt. Wir zitieren:

«Die ‚aufklärende Artillerie' hatte sich neben der ‚feuernden' Artillerie zu einem bedeutsamen Bestandteil der Waffengattung entwickelt. Die Aufklärungsmittel waren in der Beobachtungsabteilung zusammengefaßt. Diese bestand aus Abteilungsstab, Schallmeß-, Lichtmeß-, Vermessungsbatterie und Wetterzug. Bei einzelnen B-Abteilungen kam eine Ballonbatterie hinzu. Mit Hilfe des Funkwesens, der Vollmotorisierung und durch rationelle mechanisierte Arbeitsmethoden besaß die deutsche Artillerie eine neuzeitlich ausgerüstete und schnell arbeitsbereite Beobachtungstruppe, die bei Beginn des zweiten Weltkrieges wohl kaum übertroffen wurde. Bei gründlicher Fachausbildung und langer praktischer Erfahrung des Personals waren die Ergebnisse beim Aufklären und Einschießen fast immer zuverlässig.»

«Die Schallmeßbatterie konnte bei entsprechenden Wetterbedingungen auch gegen feindliche Artilleriegruppierungen sicher aufklären und genau einschießen. Es war durchaus möglich, in einer Vielzahl aufgeklärter feindlicher Batterien die verschiedenen Kaliber, die Geschützzahl, den Charakter der Stellung als feste oder als Wechselstellung oder die eines Arbeitsgeschützes genau zu unterscheiden. Die Schallmeßaufklärung übertraf an Zuverlässigkeit die Aufklärung und das Einschießen aus der Luft.»

«Im Laufe des Krieges wurden mehreren Panzer-Divisionen einzelne Schallmeßbatterien mit einem Lichtmeßzug (d. h. Telemetriezug) als organische Einheit des Panzerartillerieregimentes eingegliedert. Sie be-

währte sich dort auch im schneller verlaufenden Panzergefecht in zugsweise überschlagendem Einsatz und infolge stetig eingespielter Zusammenarbeit mit den Stäben und Einheiten des gleichen Art.Rgt.»

«Die russische Artillerie besaß Licht- und Schallmeßeinheiten für Aufklärung und Einschießen gegen Batterien. Diese Aufklärungsmittel wurden als einzelne Einheiten an Abschnitten eingesetzt, wo die Niederhaltung der deutschen Artillerie besonders notwendig erschien. Bis Ende 1943 war – von gelegentlichen Erfolgsfällen abgesehen – eine beachtenswerte russische Artillerieaufklärung und -bekämpfung nicht zu bemerken. Erst im Laufe des Jahres 1944 wurde sie an mehreren Frontabschnitten stärker spürbar und veranlaßte Abwehr- und Verschleierungsmaßnahmen der deutschen Artillerie. Diese Entwicklung dürfte bestätigen, daß die volle Leistungsfähigkeit neuzeitlicher technischer Aufklärungsmittel eingehende Erfahrungen und sorgfältige Ausbildung des Personals erfordert und nicht improvisiert werden kann.»

«Für die zukünftige Gliederung der aufklärenden Artillerie sind kleinere gemischte Einheiten von hoher Beweglichkeit der früheren Beobachtungsabteilung vorzuziehen. ...Im allgemeinen ist der Aufklärungsbereich eines Lichtmeß-, Schallmeß- und Radarzuges für den beweglichen Kampf einer neuzeitlichen Division ausreichend.»

Über die *amerikanischen Verhältnisse* sind wir aus den entsprechenden Reglementen einigermaßen orientiert. Jedes Artilleriehauptquartier eines Armeekorps verfügt über ein Beobachtungsbataillon. Dieses setzt sich ganz ähnlich zusammen wie unsere ehemaligen Art.Beob.Kp. oder auch wie die ehemalige deutsche Beobachtungsabteilung. Jede Feldartillerieabteilung verfügt ferner über Radargeräte für das Einmessen feindlicher Minenwerfer.

Die amerikanische Schallmessung entspricht im Wesentlichen dem oben skizzierten Verfahren, wobei fünf bis sechs Posten eingesetzt werden. Im Gegensatz zu unserer Praxis legen die Amerikaner gerne die Mikrophonposten auf einer Geraden aus, was die Auswertearbeit erleichtert. Vermessungstechnisch bieten sich dadurch kaum Vorteile, da man auf diese Art das Vermessen nicht umgehen kann. Im Grund der Dinge bedeutet dies aber nichts Neues. Die Verbindungen werden meist mit Kabel gelegt; weiter entfernte oder schwer zugängliche Posten können auch mittels Funk mit der Schallmeßzentrale verbunden werden. In der Praxis wird die «hasty base» (ungefährer Zeitaufwand eine Stunde) und die «deliberate base» unterschieden. Für die letztere sind Vermessungsarbeiten (geforderte Genauigkeit 1/3000) notwendig, die ungefähr sechs bis acht Stunden in Anspruch nehmen. Die Auswertung entspricht ungefähr der unsrigen.

Meistens wird die Schallmessung nicht nur für reine Aufklärung sondern gleich auch zum Bekämpfen der Ziele (Einschießen) verwendet. Die Koreaerfahrungen unterstreichen die Bedeutung dieses Schallmeßeinschießens: Durchschnittlich wurden pro Monat (1953) pro Schallmeßeinheit etwa 300 Resultate geliefert und weiter verwertet; in einzelnen Abschnitten wurden gar bis zu 40 % aller Artillerieziele durch Schallmessung ausgemacht. Das Material ist gegenüber unserem ehemaligen Material etwas einfacher und leichter geworden, das ist verständlich, da unser Material doch ein Vierteljahrhundert alt ist. Technisch bringt es aber nur das eine Neue, daß die Mikrophonströme schon im Mikrophon selber verstärkt werden.

Ein großes Gewicht wird aber auf amerikanischer Seite der Radaraufklärung zugemessen. Insgesamt stehen jedem Korpsartilleriehauptquartier drei Radarzüge (einer je Beob.Bttr.) mit total sechs Radarmeßinstallationen zur Verfügung. Hinzu kommen noch weitere Geräte bei den Art.Abteilungen der Divisionen. Das Einmessen eines Geschützes (Mw.) dauerte im Kriege im Mittel etwa drei bis vier Minuten und erfolgte mit einer Genauigkeit von 50 bis 100 Metern. Pro Gerät sind zirka ein Offizier und sechs Mann Bedienungspersonal erforderlich. Vorläufig ist also Radar die willkommene Ergänzung der Schallmessung, vielleicht kehren sich die Verhältnisse später einmal um, so daß Schallmessung zur Ergänzung der Radareinmessung dient und noch viel später wird dann die Schallmessung zu Recht verschwinden. Ob wir bis zu jenem fernen Ziele ganz ohne Schallmessung bleiben dürfen?

Der Feldzug in Ägypten

Mit der Distanz, die wir zu den Ereignissen des letzten Herbstes in Ägypten gewinnen, wächst auch die Übersicht und diese läßt uns das seltsame Schauspiel zweier intervenierender Großmächte, die zu spät kommen, besser erfassen. Merry und Serge Brombergers Buch «*Les secrets de l'expédition d'Egypte*»[1] liefert hiefür einen wichtigen Beitrag. Einer Besprechung muß allerdings folgendes vorausgeschickt werden: Die Tendenz des Buches läßt sich mit den Händen greifen; es geht den beiden bekannten und angesehenen Journalisten vor allem darum, den Nachweis zu erbringen, daß die Invasion Erfolg gehabt hätte, wenn es nach der Konzeption der Franzosen gegangen wäre. Doch an diesem Ort interessiert ja nicht der politische

[1] Edition des 4 fils Aymon, Paris 1957.