

# Der Beobachtungsdienst in den örtlichen Luftschutzorganisationen

Autor(en): **Semisch, G.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Protar**

Band (Jahr): **4 (1937-1938)**

Heft 11

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-362638>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Der Beobachtungsdienst in den örtlichen Luftschutzorganisationen

Von Dipl.-Ing. G. Semisch, Bern

Die nachstehenden Ausführungen sind persönliche Ansichten des Verfassers. Sie bezwecken, das Problem des Beobachtungsdienstes einmal kritisch zu beleuchten und dadurch einige grundsätzliche Richtlinien herauszuschälen.

Wenn man die bestehenden Vorschriften über den Beobachtungsdienst betrachtet, so geben diese nur einige ganz allgemeine Hinweise. Dies ist ohne weiteres verständlich, weil der Beobachtungsdienst weitgehend und sorgfältig den örtlichen Verhältnissen angepasst werden muss und diese letzteren sehr verschieden sind.

Auf Grund der praktischen Erfahrungen aus Uebungen und Versuchen lassen sich aber nun besonders in technischer Hinsicht weitergehende Richtlinien aufstellen, als dies im Rahmen von allgemeinen Instruktionen möglich war. Vorerst sollen die Aufgaben umrissen werden, welche das Problem klarstellen und seine Lösung beeinflussen.

## I. Allgemeine Aufgaben.

Die Beobachter haben die Aufgabe, von erhöhten Standorten aus den Luftraum und den ihnen zugeteilten Terrainabschnitt zu überwachen. Der Beobachtungsdienst bildet mit dem Alarm zusammen einen besondern Dienstzweig, der in grösseren Organisationen unter Umständen sogar einen eigenen Beobachtungschef erhält.

Die Beobachtungsposten werden, wenigstens zum Teil, von der Mobilmachung an dauernd besetzt sein, bis zum Momente, wo die Luftschutztruppe demobilisiert. Mit dem Eintreten eines Fliegeralarms setzt eine erhöhte Bereitschaft ein. Die Beobachtungsposten werden vollständig und kriegsstarke besetzt. Ihre Haupttätigkeit entfalten jedoch die Beobachtungsposten im Momente des Fliegerangriffes. In dieser Zeitperiode muss der Beobachter, unbedacht seiner eigenen Sicherheit, auf seinem Posten mit scharfem Blick den Himmel und das Gelände absuchen und wenn er etwas sieht, sofort zurückmelden.

Kurz zusammengefasst, kann die Aufgabe des Beobachters charakterisiert werden mit den Worten: *Erkennen und melden.*

Was ist zu erkennen? In erster Linie muss der Beobachtungsposten darnach trachten, die feindlichen Flieger möglichst rasch zu sichten und den Weg, den sie einschlagen, verfolgen. Dann muss der Beobachter vor allem die Bombeneinschläge feststellen. Es wird sich aber nicht darum handeln, dass der Beobachter den Parabeln der Bomben folgen kann. Er wird sogar nicht einmal die Einschläge aller abgeworfenen Bomben feststellen können. Dies kann er schon nicht, weil eine grosse Anzahl Bomben gleichzeitig heruntergeworfen werden und er unmöglich sämtliche einzelnen

Einschläge, wenn sie sichtbar werden, erfassen kann. Im übrigen sind nur die Einschläge von Brisanzbomben durch das Aufwerfen von Trümmern sichtbar. Brand- und Gasbomben wird der Beobachter im Momente des Einschlages kaum feststellen können, es sei denn, dass besondere Umstände vorliegen. Bei den Brandbomben tritt der sichtbare Effekt unter Umständen geraume Zeit nach dem Einschlag ein. Bei den Gasbomben wird es für den Beobachtungsposten im allgemeinen gar nicht möglich sein, eine Wirkung festzustellen, da der Beobachtungsposten normalerweise ausserhalb des Bereiches der entstehenden Gaswolken sein wird und ausserdem verschiedene der abgeworfenen Kampfstoffe überhaupt nicht sichtbar werden.

Wir müssen uns also damit abfinden, dass sich dem Beobachter nicht beliebige Möglichkeiten der Erkennung von Bombeneinschlägen bieten, sondern dass es ihm trotz aller technischen Hilfsmittel nur möglich sein wird, einen Teil dessen zu erkennen, was sichtbar wird. Es scheint dies auf den ersten Blick selbstverständlich zu sein. Trotzdem kommt es hin und wieder vor, dass man diese grundlegenden Wahrheiten in den Friedensübungen vergisst, weil eben eine wirklichkeitstreue Nachahmung von Einschlägen verschiedener Bombenarten nicht möglich ist.

Auch in bezug auf das Erkennen mit dem Gehör ist festzuhalten, dass der Gegner im allgemeinen nicht nur eine einzelne Bombenart beim gleichen Angriff verwenden wird, sondern dass er gerade möglichst verschiedene Bombenarten verwendet. Die mit weniger Knall explodierenden Gasbomben werden dann durch die Schallerzeugung der Brisanzbombeneinschläge überdeckt. Dadurch, dass sämtliche Bomben in sehr kurzer Zeit, sozusagen fast miteinander, auf dem Boden anlangen, wird es auch nicht möglich sein, verschiedene Bombenarten aus dem Knall herauszubestimmen. Trotzdem trifft man hin und wieder die irriige Ansicht, dass man für die Feststellung der Bombenarten vom Beobachtungsposten aus das Gehör zu Hilfe nehmen könne.

Das Gehör wird man natürlich trotzdem auch berücksichtigen, sofern dies möglich ist, z. B. zur ungefähren Richtungsbestimmung der heranahenden Flieger, wenn sie noch nicht in Sicht sind, das Motorengeräusch jedoch hörbar ist.

Man muss sich diese Grundsätze vergegenwärtigen, wenn man die Instruktion der Beobachter an die Hand nimmt. Wenn man dies nicht beachtet, so erhält der anzulernende Beobachter eine ganz falsche Ansicht und wird sich dann demgemäss im Ernstfalle nicht zurechtfinden.

Was ist zu melden? Hier kann grundsätzlich das Prinzip aufgestellt werden, dass der Beobachter alles, was er sieht und eventuell hört, meldet.

Fassen wir nun die Aufgabenstellung für den Beobachter in bezug auf die *Erkennung von Bombeneinschlägen* genauer zusammen, so sehen wir, dass folgende Unterteilung gemacht werden kann:

- a) Feststellung des Streifens, in welchem Bombeneinschläge sichtbar geworden sind;
- b) Feststellung von einzelnen sichtbaren Schadenstellen (im allgemeinen Feuerausbrüche).

Diese Unterteilung ergibt sich aus dem Ablauf des Geschehens bei einem Fliegerangriff.

Wenn das feindliche Geschwader irgendeine Stadt angreift, so wird der Abwurf der Bomben in einem kurzen Zeitintervall erfolgen. Die Aufschläge der Brisanzbomben sind gleichzeitig an vielen Stellen sichtbar. Die Wirkung der Brandbomben macht sich, wie bereits angetönt, erst nach einiger Zeit geltend, wobei selbstverständlich Ausnahmen auch möglich sind. In diesem Falle handelt es sich dann darum, einzelne Objekte, welche vom Feuer betroffen worden sind, festzustellen.

Diese letztere Aufgabe darf als die leichtere angesehen werden. Wir wollen sie daher zuerst behandeln, um hierauf zum schwierigeren Fall überzugehen.

## II. Methoden.

Die Bestimmung von einzelnen Schadenstellen kann im Grunde genommen auf die bei der Artillerie verwendeten Punktbestimmungen zurückgeführt werden. Es lassen sich hier verschiedene Möglichkeiten, einen Punkt von einem genau nach Koordinaten bestimmten Beobachtungsposten aus festzulegen, aufzählen.

### 1. Bestimmung einer Schadenstelle von einem einzigen Beobachtungsposten aus.

Um den Punkt S in Abb. 1 eindeutig bestimmen zu können, ist es notwendig, seine Richtung und seine Distanz vom Beobachtungsposten aus bestimm-

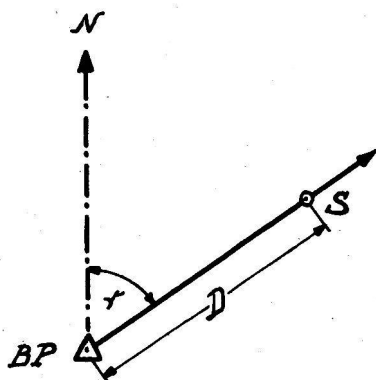


Abb. 1

men zu können. Eine bestimmte Richtung, die wir Bereitstellungsrichtung nennen wollen, wird ein für allemal fixiert. Es kann dies die Nordrichtung oder eine andere, leicht festlegbare Richtung sein.

Von dieser Bereitstellungsrichtung aus werden die Richtungen nach verschiedenen anzuvisierenden Punkten in Graden oder Azimuten gemessen ( $180^\circ = 3200$  Azimutteile). Der Winkel sei mit  $r$  bezeichnet. Mit dieser Messung ist der Beobachtungsstrahl nach dem Punkt S festgelegt.

Es handelt sich nun noch darum, die Distanz zu ermitteln. Besitzt man andere, zum voraus festgelegte, charakteristische Punkte, so kann durch schätzungsweise Interpolation die Distanz gefunden werden. Mit Hilfe der Karte, auf welcher man den Beobachtungsposten und die Bereitstellungsrichtung eingetragen hat, kann man dann die ungefähre Lage des beschädigten Objektes ermitteln. Diese Methode kann bei Tag und guter Ortskenntnis zu einer raschen Feststellung führen. Bei Nacht ist sie nicht anwendbar, weil ein Schätzen der Distanz vollkommen ausgeschlossen ist. Man muss sich dabei noch vergegenwärtigen, dass nachts vollständige Verdunkelung herrscht.

Die Feststellung der Distanz ist auch noch nach einer andern Methode möglich, die ebenfalls in der Armee verschiedentlich verwendet wird. Wenn man annimmt, dass der Beobachtungsposten und die Schadenstelle auf verschiedenen Höhenquoten liegen, so schliesst der Beobachtungsstrahl mit der Horizontalen einen bestimmten Winkel  $g$  ein. Dies wird der Fall sein, da Beobachtungsposten immer an erhöhten Punkten gewählt werden.

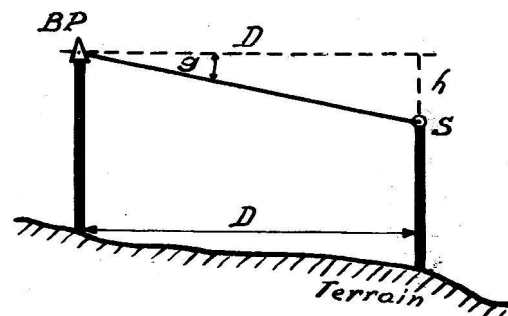


Abb. 2

Die Abb. 2 zeigt diese Verhältnisse. Man kann nun vom Beobachtungsposten aus den Winkel  $g$  messen. Kennt man nun noch die Höhendifferenz  $h$ , so wird es möglich, anhand von Promilleeinteilungen die Distanz zu ermitteln. Wenn man es so einrichtet, dass ein Promille einem Winkel entspricht, welcher in der Distanz von 1 km eine Höhendifferenz von 1 m ergibt, so ist die Bestimmung nach folgender Gleichung möglich:

$$\frac{h}{D} = g \text{ (‰)} \text{ oder } D = \frac{h}{g}$$

Nehmen wir ein Beispiel: Die Schadenstelle befindet sich 10 m unter dem Niveau des Beobachters und der gemessene Winkel sei 20 Promille, dann ist  $D = \frac{10 \cdot 1000}{20} = 500$  m.

Es setzt dies natürlich voraus, dass die Höhendifferenzen, welche in dem zu beobachtenden Sektor auftreten können, einigermaßen bekannt

sind. Dies kann so erfolgen, dass man zum voraus in wichtigen Richtungen Profile der topographischen Oberfläche erstellt. Theoretisch müssten diese Profile in unendlicher Anzahl rings um den Beobachtungsposten herum angelegt werden. Praktisch genügt es, wenn man sich mit Schnitten in gewissen Abständen behilft und in dem Terrain zwischen zwei Schnitten einfach schätzungsweise interpoliert. Dort wo der Beobachtungsstrahl das Terrain schneidet, kann  $h$  abgelesen werden. Diese Rechnung kann man sich bei geeigneter zeichnerischer Darstellung übrigens ersparen und  $D$  direkt ablesen.

### 2. Bestimmung von zwei bekannten Beobachtungsposten aus.

In diesem Falle bilden die beiden Beobachtungsposten und der zu bestimmende Punkt ein Dreieck (Abb. 3). Hierin sind bekannt die Basis  $B$  und die

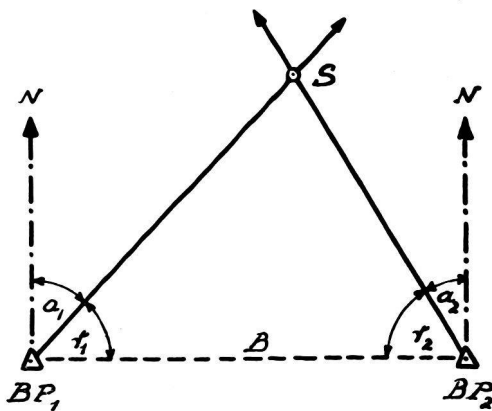


Abb. 3

beiden Winkel  $r_1$  und  $r_2$ . Statt eine lange Rechnung vorzunehmen, misst man die beiden Azimute  $a_1$  und  $a_2$  und trägt sie mit der Basis  $B$  in einem geeigneten Masstab auf. Man kann hierzu direkt die Karte verwenden. Auf der Karte sind eingetragen die Beobachtungsposten und die Nordrichtung.

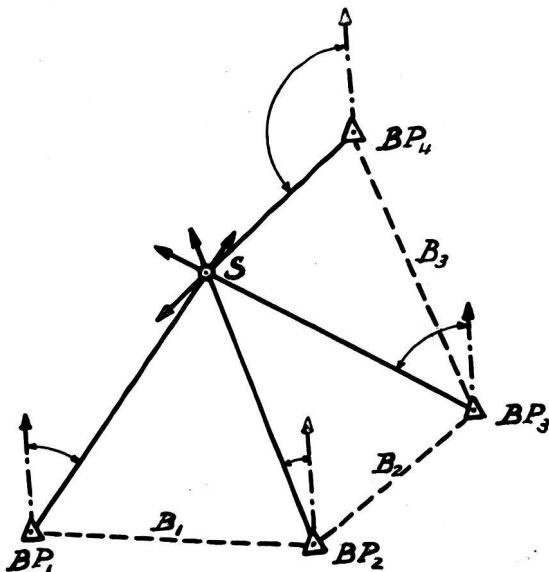


Abb. 4

### 3. Bestimmung einer Schadenstelle von mehreren bekannten Beobachtungsposten aus.

Dieser Fall lässt sich durch Auflösung in einzelne Dreiecke nach Abb. 4 auf den Fall mit zwei bekannten Punkten zurückführen. Es entsteht eine Kontrolle, indem alle Beobachtungsrichtungen sich im Punkt  $S$  schneiden müssen. Praktisch wird dies infolge Messungenauigkeiten meistens nicht der Fall sein. Je kleiner das Fehlervieleck, desto genauer ist die Auswertung.

### 4. Bestimmung eines mit Bomben belegten Streifens.

Wenn wir nun an diese weitere und wichtige Aufgabe herantreten, so sehen wir, dass theoretisch eine Bestimmung des Streifens durchaus möglich ist. Durch die Bestimmung der Punkte  $S_1$ — $S_4$  nach den vorstehenden Methoden kann auch der Streifen ermittelt werden.

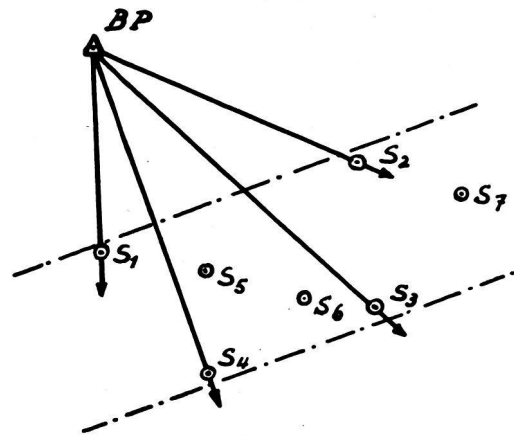


Abb. 5

Praktisch lässt sich dies jedoch nicht durchführen, weil erstens das Fixieren der Punkte, welche blitzartig und fast gleichzeitig erscheinen, unmöglich ist, und zweitens die Auswertung soviel Zeit braucht, dass in Wirklichkeit mit dem Resultat nicht mehr viel anzufangen ist, weil der Kommandant dasselbe zu spät erhält. Wir kommen auf diese Frage später noch zurück.

### III. Beobachtungsmittel.

Zu den Hilfsmitteln des Beobachters gehören:

- a) Auge und Orientierungssinn;
- b) Richtapparate;
- c) Karte.

a) Zur *Beobachtung* gehört in erster Linie ein gutes Auge. Alle technischen Hilfsmittel können dieses selbstverständlich nicht ersetzen. Das Auge muss ausserdem, auch wenn es ausserordentlich gut ist, durch Uebung geschärft werden. Dies kann durch die unter Kapitel «Instruktion» angeführten Uebungen erreicht werden.

Der Orientierungssinn ist gewissen Menschen angeboren. Er kann jedoch durch Uebung aber noch weiter entwickelt werden, besonders wenn man voraussetzt, dass dem Beobachter immer der

gleiche Sektor zum Beobachten angewiesen wird. Viel Übung wird auch hier mittelmässig Begabte zu annehmbaren Leistungen bringen.

b) Die *Richtapparate* bezwecken in erster Linie das rasche Feststellen einer bestimmten Richtung (Richtungswinkel). Im Prinzip ist also das Richtgerät in erster Linie ein Winkelmesser. Der Horizont ist auf einer Unterlage in Azimute oder Grade eingeteilt. Die Bereitstellungsrichtung ist ebenfalls fixiert. Das Gerät wird so eingerichtet, dass der Nullstrahl auf dem Apparat mit der Bereitstellungsrichtung im Terrain übereinstimmt. Die Winkelmessung geschieht durch einen mobilen Zeiger. Die Abb. 6 zeigt das Prinzip mit einer

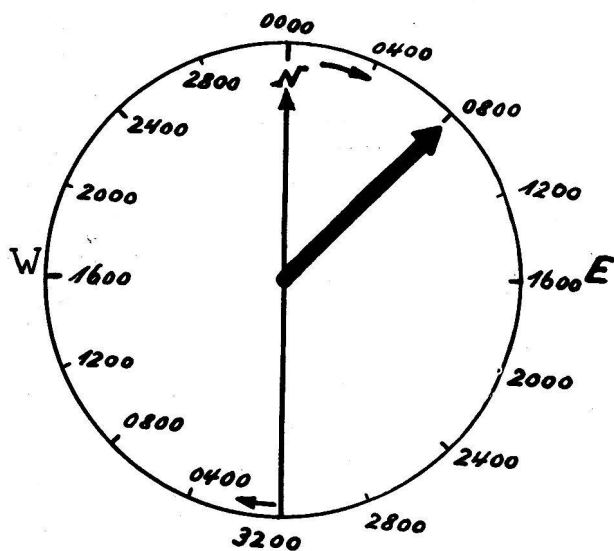


Abb. 6

Einteilung nach Artilleriepromillen ( $2 \times 3200$ ), welche in der Armee üblich ist. Die Verwendung der Nordrichtung als Bereitstellungsrichtung ist insofern vorteilhaft, als auch nachts das Einrichten des Gerätes mittels Bussole möglich ist.

Dieses einfache Gerät genügt, wenn zwei oder mehrere Beobachtungspunkte vorhanden sind. Es kann bei Tag und bei Nacht gleichermaßen verwendet werden. Die Messungen der einzelnen Beobachtungsposten werden einer zentralen Stelle übermittelt, welche die Auswertung nach der Methode II 2./3. vornimmt.

Ist nur ein Beobachtungsposten vorhanden, so kann tagsüber, sichtbares Wetter vorausgesetzt, nach Methode II/1. verfahren werden. Nachts versagt diese.

Richtet man das Gerät so ein, dass ausser dem Richtungswinkel auch noch der Winkel  $g$  (siehe Abb. 2) gemessen werden kann, so kann die Punktbestimmung nach dem Einstechverfahren erfolgen. In diesem Falle kann auch nachts die Standortbestimmung durchgeführt werden.

Die Meldung an die Auswertestelle lautet z. B.: «0800 E, 09 (09 Promille).»

Es ist zu betonen, dass die Genauigkeit bei dieser Methode weniger gross ist, da oft nur spitze Winkel vorhanden sind.

c) Die *Karte* gestattet eine rasche Feststellung der Schadenstelle S und ist als Hilfsmittel beim Beobachtungsposten immer empfehlenswert. Sie ist nicht in allen Fällen unbedingt auf den Beobachtungsposten vorhanden, wie wir später noch sehen werden.

#### IV. Die Verwendungsmöglichkeiten der Richtapparate.

Es hätte keinen Sinn, die Richtapparate unter dem Gesichtswinkel der rein theoretischen Punktbestimmung zu beurteilen, ohne sich vorerst Rechenschaft zu geben, wie die Schadenstellen örtlich und zeitlich entstehen.

Es wurde schon darauf hingewiesen, dass die angreifenden Flugzeuge einen bestimmten Streifen mit Bomben belegen werden. Die Bombenarten werden verschieden sein. Die Aufschläge, welche sichtbar werden, erfolgen sehr kurz nacheinander, zum Teil auch miteinander.

Die Brandbombenwirkung zeigt sich erst später. Wenn die Estriche entrümpelt und die Hausfeuerwehren auf ihrem Posten sind, kann unter Umständen die Brandbombe überhaupt nicht zur Auswirkung gelangen und der Beobachtungsposten wird sie gar nicht beobachten können. Reift die Brandbombe zu einem Estrichbrand aus, so kann bei sichtbarem Wetter vom Beobachtungsposten aus unter Umständen Rauch wahrgenommen werden. Erst wenn der Estrichbrand zum Dachstuhlbrand geworden ist und demzufolge die Flammen nach aussen dringen, wird der Beobachtungsposten mit Sicherheit etwas feststellen können.

Im wesentlichen ist anzunehmen, dass die aus Brandbomben entstehenden Brände durch Hausfeuerwehren, Polizeipatrouillen etc. entdeckt werden, bevor der Beobachtungsposten sie gesichtet hat. Ob sie dem Luftschutzkommando zur Kenntnis gelangen, ehe sie vom Beobachtungsposten festgestellt und gemeldet werden, ist nur eine Frage der Raschheit und Sicherheit der Verbindungsmittel der Luftschutztruppe.

Gasbomben werden dem Beobachtungsposten, wie schon betont, auch nach ihrer Auswirkung im allgemeinen verborgen bleiben, es sei denn, sie explodierten zu Füssen des Beobachtungspostens und können beim Einschlag beobachtet werden.

Zeitlich sind also zuerst die Brisanzbombenwirkungen erkenntlich und erst nachher die Brandwirkungen. Dies führt dazu, als erste Aufgabe der Beobachter die Bestimmung des von Bomben betroffenen Gebietes zu nennen. Schon diese allgemeine Meldung ist wichtig für den Kommandanten, weil auf diese Weise unter Umständen bereits die hauptsächlichste Aktionszone seiner Truppe umrissen wird.

Gerade diese Aufgaben können aber die Richtgeräte nur in unvollkommener Art und Weise lösen helfen. Die in Abschnitt II angedeuteten Methoden führen nicht zum Ziele, weil der Beobachter inner-



halb der wenigen Sekunden, während denen die vielen Brisanzbombeneinschläge sichtbar sind, die charakteristischen Punkte praktisch gar nicht alle festlegen kann. Es müsste schon Zufall sein, wenn er gerade die in der Abb. 7 angegebenen Punkte  $S_1$ — $S_4$  festlegen könnte, welche den Streifen

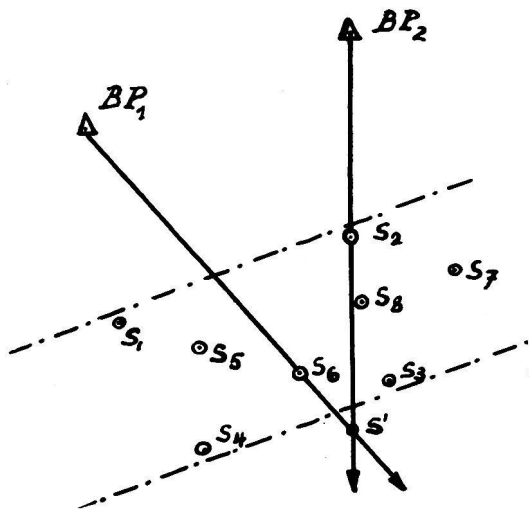


Abb. 7

ungefähr begrenzen. Schneidet er ungefähr einen mittleren Punkt (z. B.  $S_6$ ) an, so hat er über die Breite des Streifens keine Anhaltspunkte. Es ist nicht leicht, den mittleren Auftreffpunkt abzuschätzen. Auch beim Vorhandensein von zwei Beobachtungsposten wird keine Verbesserung die-

ser Methode erzielt. Dies wird ohne weiteres verständlich, wenn man bedenkt, dass von jedem Beobachtungsposten aus ein anderer mittlerer Auftreffpunkt angenommen werden kann. Auf diese Weise kann sogar ein Punkt  $S'$  ausserhalb des Streifens erhalten werden.

Diese Ausführungen haben nicht den Zweck, das Richtgerät zu diskreditieren. Es muss aber einmal die genaue Sachlage aufgezeigt werden, damit nicht die irrige Meinung entsteht, dass man mit dem Richtgerät überhaupt alles machen kann und dass man sich dementsprechend nur noch auf dieses Mittel verlässt.

Man muss im Gegenteil auch dem Auge des Beobachters und seinem Orientierungssinn den richtigen Platz und die nötige Wichtigkeit zuerkennen und dementsprechend die Ausbildung in dieser Richtung fördern. Durch rasches Erfassen des Gesamtbildes der Brisanzbombeneinschläge wird es bei einiger Uebung möglich sein, anhand des Terrains und Vergleich mit der Karte das Gebiet ungefähr festzulegen, in dem voraussichtlich Schadenstellen vorhanden sind.

Das Richtgerät ist nur ein Hilfsmittel des Beobachters. Es hätte deshalb auch gar keinen Wert, zu grosse Mittel für ein solches Gerät aufzuwenden, welches trotz aller Verbesserungsmöglichkeiten und Präzision niemals alle Ansprüche wird befriedigen können. (Fortsetzung folgt)

## Die chemischen Kampfstoffe und die Pflanzenwelt

Von Dr. Otto Grogg, Bern (Fortsetzung)

### IV. Das Verhalten der Kampfstoffe im Gelände.

Die Kampfstoffprojekteile der beschriebenen Einsatzverfahren reissen nun einen mehr oder weniger grossen *Einschlagtrichter* auf. In Grosskampfgebieten des Stellungskrieges spielen daher die Schäden an der Pflanzenwelt durch Kampfgas praktisch keine Rolle. Die Wälder werden zerfetzt und der Boden zerhackt und das Unterste nach oben gekehrt. Indes können durch den Wind abtreibende Kampfstoffwolken auf ihrem Wege die Vegetation beeinflussen.

Die chemischen Kampfstoffe sind, abgesehen von Chlor und Phosgen, feste Stoffe oder Flüssigkeiten, welche durch den Aufschlag der Geschosse verdampft und versprüht werden. Die gebildete Kampfstoffwolke hat ungefähr Halbkugelform und deren Durchmesser geht auch für die schwersten Kaliber nicht über 25—30 m hinaus. Die Einschlagtrichter gasen je nach der Flüchtigkeit des Kampfstoffes längere oder kürzere Zeit mehr oder weniger heftig nach.

Danach wären also in der Luft die Kampfstoffwolken beschaffen und man kann nachfolgende Typen unterscheiden:

**Kampfstoffwolken**, die aus *vergasstem Kampfstoff* bestehen. Sie können spezifisch schwer sein, wie es die höchstkonzentrierten sind. In diesem Falle gehen sie nur mit stärkeren Windbewegungen und zeigen eine ausgesprochene Eigenbewegung zufolge ihrer Schwere. Sie füllen Terrainsenken und Gräben aus, rollen Abhänge hinunter und sparen Bodenerhebungen als Gasinseln aus. Wenn sie noch fein versprühte Flüssigkeitsteilchen in nebelartiger Verteilung enthalten, werden solche Kampfstoffwolken als **Schwaden** bezeichnet. Der Schwaden ist viel höher konzentriert als es der natürlichen Flüchtigkeit des Kampfstoffes entspricht und höchst gefährlich. Schwaden von Hautgiften können bis 2 km mit dem Wind abgetrieben werden, bis sich die Tröpfchen entweder gesenkt haben oder verdampft sind. Kampfstoffwolken fester Kampfstoffe, wie Blau-