

MITTHEILUNGEN  
AUS DEM  
**GEBIETE DES SEEWESENS**  
XXVI. BAND.

HERAUSGEGEBEN  
VOM  
**K. U. K. HYDROGRAPHISCHEN AMTE.**  
MARINE-BIBLIOTHEK.



JAHRGANG 1898.

Leiter der Redaction:  
**Linienschiffs-Lieutenant a. D. Eduard von Normann-Friedenfels**

---

**P O L A.**  
**DRUCK UND COMMISSIONS-VERLAG VON CARL GEROLD'S SOHN IN WIEN.**  
1898.

Jährlich erscheinen zwölf Nummern.

Es wäre ein Leichtes, diesen Rechnungen andere, auch wirklich beobachtete Verhältnisse zugrunde zu legen, die beträchtlich größere Distanzfehler ergeben würden; aber es lassen schon die gewählten, gar nicht außergewöhnlichen ermessen, dass unter besonderen Umständen die Fehler ganz erheblich steigen können — ich möchte sagen auf 2' in der Kimmtiefe, auf 100 *m* in der Distanz (bei 3000 *m* Entfernung des Objectes und bei 20 *m* Überhöhung).

Sollen Beobachtungen darüber stattfinden, so können sie die für alle drei ins Auge gefassten Fälle nöthigen Daten unter einem liefern; die Hauptsache ist nur die Wahl einer geeigneten Stelle der Küste.

Karl Koss,

k. u. k. Linienschiffs-Lieutenant.

### Die maritime und militärische Bedeutung der Photogrammetrie.

Das Wesen der Photogrammetrie besteht darin, das zu vermessende Object von zwei oder mehreren verschiedenen Standpunkten, die wöglich geodätisch festgelegt sein sollen, zu photographieren und aus den Photographien den Grund- und Aufriss des Objectes zu reconstruieren. Die Photogrammetrie ist also eine Vermessungsmethode. Ihr Hauptvorzug vor anderen Vermessungsmethoden ist die Arbeits- und Zeitersparnis bei der Aufnahme, die darin ihren Grund hat, dass jede Photographie ein strenges Perspectivbild ist und mit einem Schlage eine große Anzahl von Visuren ersetzt. Damit ist auch die Bedeutung der Photogrammetrie für militärische Zwecke ausgesprochen. Denn bei militärischen Aufnahmen handelt es sich häufig weniger um die größtmögliche Genauigkeit, als um rasche Arbeit, insbesondere im Freien.

Besondere Bedeutung kann die Photogrammetrie in nachstehenden Fällen bekommen:

1. Bei fliegenden Aufnahmen von Häfen, Passagen und Küstenlinien;
2. beim Auslothen von Meerestheilen;
3. beim Minenlegen und Lichten;
4. bei der Recognoscierung befestigter Objecte und feindlicher Stellungen von See aus;
5. zur Beschaffung von Daten über fremde Kriegsschiffe;
6. zur militärischen Recognoscierung zu Lande;
7. für Gefechts-Skizzen bei taktischen Übungen zur See;
8. zur raschen Schadens-Constatierung bei Havarien;
9. zur periodischen Controle des Senten-, Spanten- und Wasserlinienrisses eines kielbrüchigen Schiffes gelegentlich der Dockungen;

10. zur Constatierung und Controle der Formveränderungen und Durchbiegungen aufgeholter Torpedoboote;

11. für ballistische Versuche aller Art, insbesondere die genaue Feststellung der wirklichen Flugbahn von Geschossen, unabhängig von jeder Theorie als Controle des Luftwiderstandsgesetzes;

12. die exacte Vermessung aller bei Minensprengungen auftretenden Erscheinungen, als da sind: die Höhe und Form der Wassergarbe und des Wasserdomes, die Entstehung und der Verlauf der dabei auftretenden Wellen als Ergänzung der spärlichen Erfahrungsdaten über Sprengmittel und deren Wirkung.

Als Instrument empfiehlt sich ein Phototheodolit mit fixer Auszugslänge und lichtstarkem Objectiv mit einer mechanischen Einrichtung, die es ermöglicht, bei jeder Aufnahme eine Libelle mit zu photographieren, unbeschadet der von außen sichtbaren Libellen, die zum Horizontalstellen dienen. Ferners soll dem Instrument ein Tele-Objectiv beigegeben sein, bei dessen Verwendung ein Ansatz-Conus das Festhalten der constanten Auszugslänge des Instrumentes ermöglicht. Von großem Vortheil wäre ferner die starre Verbindung von 2, 3 oder 4 Cameras zu einem Instrument von 90°, 135° oder 180° Gesamt-Gesichtsfeld (Panoramen-Apparat), insbesondere für Küsten-Aufnahmen. Erst durch diese Einrichtung würde es praktisch möglich, den Aufnahms-Standpunkt nach Pothenot aus den Bildern zu bestimmen. Das Gesichtsfeld des Einzel-Objectives (circa 45°) ist dazu zu klein.

Das Mitphotographieren des Compasses ist schon von Paganini und Bridges Lee constructiv gelöst.

Das Mitphotographieren der Libelle lässt sich diesen Mustern unschwer nachbilden.

Für militärische Recognoscierungen zu Lande empfiehlt sich ein freihändig zu gebrauchender Apparat (Detective, Kodak etc.).

Für ballistische Versuche zur Ermittlung der wirklichen Flugbahn von Geschossen sind zwei auf elektrischem Wege synchron arbeitende Kinematographen,

für Beobachtungen von Minensprengungen zwei Phototheodolite mit elektrisch gleichzeitiger Bethätigung der Momentverschlüsse nöthig.

Ad 1. Die fliegende Aufnahme von Häfen, Passagen und Küstenlinien kann bezwecken:

a) Die bloße Beschaffung von Ansichten der Küste von See aus, die den Seekarten als Orientierungsmittel beigedruckt werden sollen;

b) Hafenpläne kleiner Häfen und enger Passagen, sowie das Auslothen derselben;

c) eine Hafen-Aufnahme eines größeren Hafens oder Küstengebietes mit Zugrundelegung einer Kleintriangulierung;



d) eine Küstenaufnahme im Vorbeifahren gegründet auf einen Compass-Polygonzug und astronomische Positionsbestimmungen.

Im Falle a) ist eigentlich nicht viel zu bemerken. Doch gewinnen die Bilder ungemein an Wert, insbesondere zur Berichtigung der Seekarten, wenn der Photogrammeter Nachstehendes beachtet:

1. Die Brennweite des verwendeten Objectivs soll genau bekannt sein;
2. der Schiffsort im Moment der Aufnahme soll durch Peilungen bestimmt werden;
3. die Aufnahme soll nach Thunlichkeit mit verticaler Platte erfolgen;
4. die Compassrichtung der optischen Achse des Objectivs im Momente der Aufnahme, die sogenannte Aufnahmsrichtung, soll notiert werden.

b) Hafenpläne sehr kleiner Häfen oder enger Passagen, Steilküsten mit reinem Fahrwasser vorausgesetzt, lassen sich reconstruieren aus einer Serie einfacher Bilder, die von der Mars des Schiffes aus aufgenommen wurden, vorausgesetzt, dass die Brennweite des Objectivs bekannt war, die Aufnahme mit verticaler Platte erfolgte und die Höhe des Instrumentes (optische Achse) über Wasser gemessen wurde (Verfahren nach Prof. Schiffner). Von Wichtigkeit ist hierbei, dass das Schiff möglichst nahe dem Lande (unter 1 km) fahre (den Hafen ausbuchte), der Instrumentenstand möglichst hoch sei (Mars oder Sahling) und die Bilder in rascher Folge aufgenommen werden. Die Höhe des Instrumentenstandes bildet die Basis der Vermessung.

c) Wo es Zeit und Umstände erlauben, ist es unbedingt das beste, jeder Hafen- oder Küsten-Aufnahme eine Kleintriangulierung mit Basis-messung zugrunde zu legen.

Die photogrammetrische Aufnahme ersetzt dann die Detail-Aufnahme mit dem Messtisch oder im Wege der optischen Distanzmessung, zu der möglicherweise die Zeit zu kurz wäre.

d) Die Küsten-Aufnahme im Vorbeifahren empfiehlt sich dann, wenn das Arbeiten am Lande und somit die Herstellung eines Triangulierungsnetzes aus irgend welchen Gründen unthunlich ist. Es stützt sich auf einen Compasspolygonzug, bei welchem die von Aufnahme zu Aufnahme vom Schiffe durchlaufenen und mit dem Patentlogg gemessenen Strecken die Seiten, die Aufnahmsstandpunkte die Ecken des Polygons bilden. Der Umstand, dass jedes photographische Bild ein ganzes Bündel von Visuren repräsentiert, sowie dass die Photographien in so rascher Folge aufgenommen werden, dass eine und dieselbe Küstenpartie auf 3—5 Bildern wiederkehrt, ermöglicht eine Ausgleichsrechnung, die die Form des in Frage stehenden Compasspolygonzuges genau feststellt, wodurch die einzelnen Aufnahmsstandpunkte bestimmt sind und die weitere Bildauswertung möglich wird.

Als Stützpunkte des Compasspolygonzuges sind aber unbedingt zwei Fixpunkte nöthig, die entweder Triangulierungspunkte sein können oder durch astronomische Beobachtungen mit einem Theodoliten am Lande, wenn nöthig unter militärischer Bedeckung, gewonnen werden müssen.

Die eingehende Besprechung dieser Aufnahmsmethoden und der dazu nöthigen Hilfsapparate würde über den Rahmen dieses Aufsatzes hinausführen, und sei diesbezüglich auf die Abhandlung: „Die Photogrammetrie im Dienste der Küstervermessung“ in den *Annalen der Hydrographie und der maritimen Meteorologie* verwiesen.

Ad 2. Das Auslothen von Passagen oder Buchten. Heute sendet man die Boote hinaus mit dem Auftrage, in bestimmten Directionslinien zu fahren und in gleichen Intervallen zu lothen. Bei jeder Lothung muss die Position des Bootes bestimmt werden, sei es durch Vorwärts-Einschneiden vom Lande aus, sei es durch Rückwärts-Einschneiden, Pothenot, vom Boote aus.

Das letztere, wegen Mangels an Beobachtern und Instrumenten, die Regel, stößt bei einigermaßen unruhigem Wetter auf Schwierigkeiten. Mittels des hier besprochenen photogrammetrischen Verfahrens kann die Arbeit wesentlich erleichtert und beschleunigt werden. Man denke sich nicht bloß zwei bis drei Boote, wie jetzt meistens, sondern alles, was schwimmt, in Thätigkeit. Sind mehrere Schiffe beisammen, so können das 15—20 Fahrzeuge sein. Auch Civilboote können verwendet werden. Jedes Boot hat eine bestimmte Strecke zu befahren, sowie den Auftrag, auf ein gegebenes Signal zu lothen. Am Lande, aber möglichst hoch, steht ein Beobachter mit einem Phototheodoliten und macht jedesmal, wenn er mittels Signals das Lothen anbefiehlt, eine Aufnahme. Die Photographien liefern dann, wenn auch die Höhe des Instrumentenstandes bestimmt wurde und nicht zu klein war, so viele Pläne, als Aufnahmen gemacht wurden, aus denen die Positionen der Boote entnommen werden können, während die zugehörigen Lothungen aus den Aufschreibungen der Lothenden zu entnehmen sind.

Die Zusammengehörigkeit einer Aufnahme und einer Lothung erhellt aus der fortlaufenden Numerierung.

Ad 3. Auch bei Minensperren und Verlegungen ist die genaue Positionsbestimmung im Momente des Fallens der Mine nicht leicht und doch von größter Wichtigkeit. Bei einer großen Verlegung können nach dieser Methode sehr viele Fahrzeuge gleichzeitig arbeiten, ohne dass die Präcision der Arbeit leiden würde. Der Vorgang ist ähnlich wie beim Lothen beschrieben. Jeder der Minenlichter etc. hat den Auftrag, in bestimmten Deckungs-Peilungen zu fahren und in möglichst gleichen Intervallen die Minen zu werfen. So oft er eine Mine wirft, notiert er auf Secunden genau die Zeit und bestimmt seine Position nach Pothenot.



Der Beobachter am Lande hat einen hoch gelegenen Standpunkt mit freier Sicht gewählt, seinen Phototheodolit fix aufgestellt, Platte vertical, die Aufnahmsrichtung gegen Landmarken festgelegt, und photographiert die mit Minen zu verlegende Wasserfläche in möglichst kurzen Zeitintervallen, bei jeder Aufnahme die Zeit auf Secunden genau notierend.

Die Deckchronometer, mit denen an Bord der Lichter und am Lande die Zeit notiert wird, sind täglich mindestens einmal zu vergleichen.

Jede dieser Aufnahmen ergibt die Positionen sämtlicher, am Wasser sich bewegender Fahrzeuge in dem betreffenden Zeitmoment. Nachdem diese Aufnahmen in kurzen Intervallen gemacht wurden, so ist es leicht, eine Art Coursskizze sämtlicher Minenfahrzeuge zu entwerfen, die deren Positionen für jeden Zeitmoment angibt. Nachdem auf jedem Minenlichter die Zeit des Fallens jeder Mine auf Secunden genau notiert wurde, so ist es leicht, die Position jeder Mine genau festzustellen. Die an Bord selbst gemachte Positionsbestimmung, die jedenfalls weniger genau ist, dient nur zur Controle. Nachdem es sich hier nur um Punkte auf einer bestimmten Ebene, nämlich der Wasseroberfläche handelt, und der Standpunkt des Phototheodoliten jedenfalls genau festgelegt werden kann, so genügt ein Standpunkt, sofern er nur die genügende Höhe über Wasser hat. Andernfalls müssten gleichzeitige Aufnahmen von zwei Standpunkten aus gemacht und die Orte der Minen durch Vorwärts-Einschneiden bestimmt werden.

Ad 4. Die Recognoscierung befestigter Objecte und feindlicher Stellungen von See aus erfolgt nach denselben Grundsätzen wie die Küsten-Aufnahme im Vorbeifahren mit Zugrundelegung eines Compasspolygonzuges, jedoch mit folgenden Abweichungen:

1. Wird man in diesen Fällen meist außer Schussweite, d. h. in großer Entfernung vom Lande bleiben müssen.

2. Wird man von den feindlichen Befestigungen möglichst viele Details, d. h. Bilder in großem Maßstab brauchen. Diese beiden Forderungen lassen sich nur durch die Verwendung von Teleobjectiven vereinigen. Auch hier soll aber die Auszugslänge des Instrumentes fix, wenn auch der längeren Brennweite des Teleobjectives entsprechend, größer sein.

3. Da von Gebieten, wo sich Befestigungen befinden, voraussichtlich auch gute Karten vorhanden sind, kommt die Schaffung von Stützpunkten für den Compasspolygonzug durch astronomische Beobachtungen am Lande in Wegfall. Als Stützpunkte dienen dann Landmarken, deren Lage in der Karte verzeichnet ist. Vielfach wird es überhaupt möglich sein, den Schiffsort im Momente der Aufnahme durch Peilungen markanter Objecte, d. h. durch Rückwärts-Einschneiden zu bestimmen. Jedoch

muss bemerkt werden, dass dies mit dem Sextanten, dem Doppelspiegel-Goniographen oder mit Hilfe der Photographien selbst geschehen müsste, weil Compasspeilungen für diesen Zweck eine zu geringe Genauigkeit hätten.

Ad 5. Es wird vielfach darauf Wert gelegt, möglichst gute Pläne der fremden Kriegsschiffe zu besitzen. Zahlreiche einschlägige Daten entnimmt man den Zeitschriften. Ein wichtiges Hilfsmittel, solche Daten zu gewinnen, wäre aber auch die photogrammetrische Aufnahme fremder Schiffe, so oft man mit ihnen zusammentrifft. Oft liegt man mit einem solchen Schiffe wochenlang im selben Hafen, vielleicht knapp daneben. Unter günstigen Verhältnissen kann es vorkommen, dass eine Aufstellung des Phototheodoliten am Vorschiff und eine am Achterschiff genügen, um durch die Photographie alles Wissenswerte festzustellen. Die eigene Schiffslänge bildet dann die Basis der Vermessung.

Ad 6. Militärische Recognoscierungen zu Lande. Denkt man sich einen Officier mit einem Handapparat (Kodak, Photo-Jumelle etc.), bei welchem sich eine Magnetonadel mitphotographiert, und die constante Bildweite bekannt ist, so braucht selber, sobald er einer feindlichen Stellung von irgend einer Anhöhe aus ansichtig wird, oder sonst ein militärisch interessantes Object festhalten möchte, nur eine Moment-Aufnahme mit nach Augenmaß horizontalem Apparat zu machen und sich den Punkt, wo er steht, auf seiner Karte anzumerken.

Ist die Identificierung einzelner Bildpunkte, z. B. Bergspitzen, Kirchtürme etc. mit den entsprechenden Punkten der Karte möglich, so lässt sich aus der Photographie das militärisch Interessante unschwer in die Karte übertragen.

Ad 7. Für Gefechts-Skizzen bei taktischen Übungen zur See (z. B. bei Einzelkämpfen) ist die Photogrammetrie mit Vorthail anwendbar, aber wohl nur dann, wenn der Beobachter die Möglichkeit hat, sich auf einem Schiffe, welches nicht manövriert, oder am Lande aufzustellen. Eine Reihe von Aufnahmen mit dem Phototheodolit von erhöhtem Standpunkt (Mars) und in kurzen Intervallen genügt, um eine einwurfsfreie Gefechts-Skizze herzustellen. Auch hier ist die Höhe des Standpunktes für die erreichbare Genauigkeit maßgebend.

Ad 8. Dieser Fall ist je nach den Umständen zu behandeln.

Ad 9 u. 10. Hier ist das Schiff, das vermessen werden soll, an seiner Außenhaut durch Farbstreifen oder andere Mittel, z. B. über die Außenhaut gespannte Taue, aufgeklebte Papierfetzen, die dann wieder entfernt werden können etc. mit möglichst vielen markanten Punkten zu versehen.

Nachdem man zu diesen Aufnahmen voraussichtlich einerseits Zeit hat, andererseits an die Genauigkeit des Resultates auch größere Anforde-



rungen stellt, empfiehlt es sich, die Apparat-Standpunkte vorher sorgfältig auszuwählen und durch eine auf eine gemessene Basis gestützte Winkel-messung geodätisch festzulegen.

Der Apparat, der auf festem Boden steht, ist vor jeder Aufnahme genau horizontal zu stellen und sind die Aufnahmsrichtungen gegen bekannte Fixpunkte (Miren) festzulegen.

Die Reconstruction der Bilder ergibt den Senten-, Spanten- und Wasserlinien-Riss des fraglichen Schiffes mit großer Schärfe.

Ad 11. Die Ermittlung der Flugbahn eines Geschosses mit Hilfe der Photogrammetrie erscheint möglich, wenn man beiderseits des Geschützes je einen Kinematographen aufstellt und die beiden Kinematographen auf elektrischem Wege derart verbindet, dass sie synchron arbeiten.

Die Aufnahmsrichtungen der beiden Apparate sind am besten parallel zur Schussrichtung zu wählen. Der Abstand der beiden Objective (optischen Achsen) bildet die Basis der Aufnahme und ist genau zu messen. An die Objective wären bezüglich der Lichtstärke die äußersten Anforderungen zu stellen. Die Expositionszeiten wären möglichst kurz zu wählen. Auch wäre es rathsam, die Versuche mit reducierten Pulverladungen und großen Elevationen zu beginnen, um im Anfang des Erfolges sicher zu sein. Die Bildauswertung würde es aber dann ermöglichen, die wahre Flugbahn des Geschosses im Raume zu constatieren, und auch die Geschossgeschwindigkeit in jedem Theile der Bahn zu ermitteln, frei von jeder Hypothese.

Ad 12. Bei Minensprengungen handelt es sich nur darum, zwei genau gleichzeitige Moment-Aufnahmen zu machen, worauf die Bilder photogrammetrisch ausgewertet werden können.

Es sind daher zwei Phototheodoliten in entsprechender Distanz von einander aufzustellen, zu horizontieren, ihre Aufnahmsrichtungen gegen eine Mire festzulegen und ihr gegenseitiger Abstand zu messen. Ihre Momentverschlüsse sind im Momente der Sprengung elektrisch gleichzeitig zu bethätigen.

Theodor Scheimpflug.

k. u. k. Linienschiffs-Lieutenant.

### Neuerungen im Torpedowesen.

Die englische und die deutsche Admiralität haben beschlossen, dass ihre neu zu erbauenden Kriegsschiffe, deren Displacements- und Raumverhältnisse dies gestatten, nur mehr Unterwasser-Apparate erhalten sollen.