©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Über

photographische Ballonaufnahmen

und

ihre Verwendung.

Von

Eduard Doležal,
o. ö. Professor an der k. k. Technischen Hochschule in Wien.

Vortrag, gehalten den 12. Januar 1910.

Mit 10 Tafeln.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Der bekannte französische Schriftsteller A. Davanne, der durch längere Zeit Präsident der angesehensten photographischen Vereinigung, der „Société française de Photographie", in Paris gewesen ist, sagt in einem Vortrage:

Le monde n'oubliera jamais que c'est à la France que nous devons l'invention et la divulgation de la photographie.

Die Welt wird es nie vergessen, daß es Frankreich war, dem die Erfindung und die Bekanntmachung der Photographie zu verdanken ist.

Im August des Jahres 1909 waren sieben Dezennien verstrichen, seit die französischen Gelehrten Arago und Gay-Lussac der französischen Regierung auf Grund eingehender Studien den Ankauf einer Erfindung des Malers Daguerre und des Kavallerieoffiziers Nièpce empfahlen, durch welche mittels des Sonnenlichtes Bilder von Objekten aller Art hergestellt werden sollten. Der Ankauf wurde perfekt und durch die Munifizenz der französischen Regierung konnte Arago schon am 29. August 1839 in einer öffentlichen Sitzung der französischen Akademie der Wissenschaften die Einzelnheiten der epochalen Erfindung zur allgemeinen Kenntnis bringen.

Aragos weitschauender Blick erkannte sofort die Möglichkeit, das den Gesetzen der Perspektive unter-

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

worfene neue Verfahren zur mühelosen und sicheren Herstellung von Karten und Plänen zu verwerten, ohne aber hierbei schon an photographische Aufnahmen aus einem Frei- oder Lenkballon zu denken.

Diese Idee rührt ebenfalls von einem Franzosen namens Andraud her, der im Jahre 1855 in seinem Buche: „Une dernière annexe au Palais de l'Industrie" Betrachtungen über Ballonphotographie veröffentlichte, wobei er allerdings seiner Phantasie in Jules Vernescher Manier ziemlich freien Lauf ließ.[1])

Das Verdienst, die erste photographische Ballonaufnahme gemacht zu haben, gebührt dem Pariser Photographen und späteren Luftschiffer Nadar sen.

Bei seinen Versuchen im Jahre 1856 zeigte es sich jedoch, daß die damalige Methode des Photographierens, die Verwendung nasser Kollodiumplatten und die hierdurch erforderliche sofortige Entwicklung für die Anwendung im Luftballon ganz besondere Schwierigkeiten bot. Nadar installierte zuerst in der Gondel seines Ballons eine Dunkelkammer in Gestalt eines Zeltes aus orangefarbenem, schwarz gefüttertem Tuche. Es gelangten jedoch aus

---

[1]) In diesem Buche schreibt Andrand übrigens ein besonderes Kapitel über

„L'Arpentage au daguerréotype"
Vermessung mittels Photographie

und erscheint somit auch in dieser Richtung als bahnbrechender Denker, wenn er auch selbst keine Versuche in dieser Richtung unternahm und nicht einmal ein genaueres Projekt ausarbeitete.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

dem Füllansatze des Ballons Schwefelkohlenstoffdämpfe in die Dunkelkammer und beeinflußten die chemischen Prozesse äußerst ungünstig. Nadar ließ sich durch Mißerfolge jedoch nicht abschrecken. In dem kleinen Dorfe „Petit Bicêtre", welches nur aus einem Meierhofe, einem Gasthause und einer Gendarmeriekaserne bestand, ging er so vor, daß er die Platten in einer Dunkelkammer auf dem Erdboden präparierte, dann sofort in einem Fesselballon etwa 80 m aufstieg, die Aufnahme rasch ausführte, den Ballon einholen ließ und sodann die Entwicklung der Platte vornahm.

Nadar hatte hiermit den praktischen Beweis erbracht, daß photographische Aufnahmen aus dem Luftballon möglich sind und erhielt nun im Jahre 1859 eine Einladung des italienischen Kriegsministeriums, die Ballonphotographie in dem Feldzuge gegen Österreich für Rekognoszierungszwecke zu verwerten. Die gemachten Aufnahmen, insbesondere jene bei Solferino, entsprachen aber nicht den gestellten Anforderungen.

Trotz dieser anfänglichen Mißerfolge fand die Idee der Ballonphotographie neue Jünger in Europa und in der neuen Welt. Im Jahre 1860 machten King und Black gelungene Aufnahmen von Boston; dem Italiener Negretti, der sich im Auftrage des Königs Viktor Emanuel mit Ballonphotographie befaßte, gelang die erste brauchbare Aufnahme aus einem Freiballon und im amerikanischen Bürgerkriege wurden auf Grund der Arbeiten des Photographen und Luftschiffers Lowe schon greifbare militärische Erfolge erzielt.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Da der bereits erwähnte Nadar sich von seinem Verfahren große materielle Vorteile erwartete, erwarb er zahlreiche Patente für Ballonphotographie und arbeitete auch schriftstellerisch an der Propaganda für seine Ideen.

Interessant sind mehrere Stellen aus einem Aufsatze Nadars in der Zeitschrift „Mémoires du Géant", in denen er allerdings etwas phantastisch über die Verwertung der Ballonphotographie für militärische Zwecke und Katasteraufnahmen spricht:

Au point de vue stratégique on n'ignore pas quelle bonne fortune c'est, pour un général en campagne, de recontrer un clocher de village, d'où quelque officier d'état major dresse ses observations.

Man weiß wohl, welch glückliche Fügung es für einen General im Felde ist, wenn er einen Dorfkirchturm trifft, von dem aus irgendein Stabsoffizier seine Beobachtungen machen kann.

Je portais mon clocher avec moi et, grâce à mon appareil photographique, je pouvais tirer tous les quarts d'heure un positif sur verre que je faisais parvenir au quartier général.

Ich trug meinen Kirchturm bei mir und dank meines photographischen Apparates konnte ich jede Viertelstunde ein Positiv auf Glas erhalten, das ich dem Hauptquartier zukommen ließ.

Cette œuvre gigantesque du cadastre, avec son armée d'ingénieurs, d'arpenteurs, de chaîneurs, de dessinateurs, de calculateurs a demandé trente ans de travail et plus pour être mal faite.

Dieser ungeheure Kataster mit seinem Heer von Ingenieuren, Figuranten, Zeichnern, Kalkulanten hat mehr als dreißig Jahre Arbeit erfordert und ist doch noch fehlerhaft.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Cette œuvre, aujourd'hui, avec le même personnel, je peux l'achever en trente jours et l'achever parfaite.

Diese Arbeit kann ich heute mit demselben Personal in dreißig Tagen vollenden und noch dazu tadellos.

Un bon aérostat captif et un bon appareil photographique à objectif renversé, disait-il, voilà mes seules armes.

Ein guter Fesselballon und ein guter photographischer Apparat mit nach abwärts gerichtetem Objektiv, das sind meine einzigen Behelfe.

Plus de triangulation préalable, péniblement échafaudée sur un amas de formules trigonométriques; plus d'instruments douteux, planchettes, boussoles, alidades et graphomètres; plus de chaînes de galériens à traîner à travers les vallées, les terres labourées, les vignes, les marais!

Ich brauche keine vorbereitenden Triangulierungen, die mühsam auf einem Wust trigonometrischer Formeln aufgebaut sind, keine Instrumente von zweifelhafter Genauigkeit, keine Reißbretter, Boussolen, Alhidaden und Graphometer, keine Meßketten, die mühsam durch Täler, Ackerland, Weingärten und Moräste geschleppt werden.

Et quelle simplicité de moyens! Mon ballon, maintenu captif à une hauteur toujours égale de 1000 m, je suppose, sur les points strictement déterminés à l'avance, relève, d'un coup, une surface d'un million de mètres carrés, c'est-à-dire de cent

Und welche Einfachheit des Verfahrens! Mein Ballon, in der gleichbleibenden Höhe von 1000 m über den im vorhinein genau fixierten Punkten schwebend, nimmt mit einem Schlage eine Fläche von einer Million Hektar auf, und da

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

hectares, et comme dans une journée on peut en moyenne parcourir dix stations, je lève le cadastre de mille hectares en un jour, à peu près la surface d'une commune.

man an einem Tage im Mittel zehn Stationen erledigt, kann ich an einem Tage ungefähr die Fläche einer Gemeinde aufnehmen.

Voilà l'arpentage au daguerréotype, le véritable état de lieux qui fait foi pour la délimination des héritages.

So ist die potographische Vermessung beschaffen, die immer den wahren Tatbestand für die Feststellung von Erbschaften ermittelt.

Im Jahre 1868 nahm Nadar seine Versuche mit Ballonaufnahmen in Paris wieder auf, es wurde ihm hierfür ein Fesselballon von Henry Giffard zur Verfügung gestellt und aus einer Höhe von 200 m erfolgten nun Aufnahmen des Arc de Triomphe, der Rue de Villejust, der Avenue Eylau und anderer Straßenzüge.

Die hergestellten Negative, interessante historische Dokumente für die Entwicklung der Ballonphotographie, befinden sich im Conservatoire des Arts et Métiers in Paris und bekunden bereits einen wesentlichen Fortschritt.

Dennoch wurde über erfolgreiche Ballonaufnahmen in der Zeit des deutsch-französischen Krieges nichts bekannt und das Interesse für diesen Zweig der photographischen Tätigkeit erlahmte wieder, bis sich im Jahre 1878 der bekannte Pariser Photograph Dagron der Sache wieder energisch annahm und aus einem Fesselballon einige sehr gelungene Aufnahmen von Paris in dem

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

großen Formate 28 × 22 cm erzielte. Hierbei mußte er sich noch wie Nadar einer Dunkelkammer in der Gondel bedienen.

Eine neue Ära begann für die Ballonphotographie mit der Erfindung der Trockenplatte durch den englischen Arzt Maddox, wodurch es erst ermöglicht wurde, auch Aufnahmen im Freiballon mit Sicherheit auszuführen.

Der Architekt Triboulet, ein begeisterter Freund meteorologischer Forschungen, war der erste, welcher Trockenplatten bei seinen photographischen Aufnahmen aus Freiballons verwendete. Am 8. Juni 1879 stieg er mit dem Luftschiffer Jovis von Arcueil-Cachon, einem Orte bei Paris auf, der photographische Apparat war am Rande der Gondel befestigt. Aus einer Höhe von 500 m über dem Observatoire de Paris machte er eine Panoramaaufnahme, aber kaum war diese beendet, so ging ein Wolkenbruch nieder, der es den Aeronauten trotz Auswerfen alles Ballastes unmöglich machte, sich länger in den Lüften zu halten. Sie hatten dabei das Unglück, an den Turm der Notre-Dame-Kirche zu streifen, und waren endlich gezwungen, mit ihrer Gondel in der Seine zu landen.

Da das Luftschiff auf einem etwas ungewöhnlichen Wege in die Stadt gelangt war, folgten einige übereifrige Zollbeamte den Luftschiffern — wenn man so sagen darf — auf dem Fuße und die nach der Landung vorgenommene äußerst gewissenhafte Revision erstreckte sich trotz aller Proteste auch auf die Kassetten mit den belichteten

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Platten, so daß Triboulet zum Schlusse auch noch um seine mühevoll gewonnenen Aufnahmen gebracht wurde.

Im Jahre 1880 hat der Franzose Desmaret nach äußerst gründlichen Vorbereitungen mit bedeutendem Erfolge Aufnahmen aus dem Freiballon „Gabriel" unternommen. Er verwendete ein Objektiv von 29 cm Brennweite, welches noch eine Platte im Formate 21 × 27 cm scharf auszeichnete, dasselbe war durch den Boden der Gondel hindurchgeführt und die Exposition erfolgte durch automatische Auslösung auf elektrischem Wege. Da Desmaret die Ballonaufnahmen zu kartographischen Zwecken ausnützen wollte, benützte er zwei Richardsche Barometer, um die Höhe des Ballons bei der Aufnahme festzustellen. Um den schädigenden Einfluß der Bewegung des Ballons zu paralysieren, ermittelte er jeweilig die Fahrtgeschwindigkeit und regulierte nach Maßgabe derselben die Expositionsdauer. Da ihm sehr lichtempfindliche Trockenplatten zur Verfügung standen und er infolge des verwendeten präzis gearbeiteten Verschlusses noch mit der für die damaligen Verhältnisse ungewöhnlich kurzen Expositionsdauer von $^1/_{20}$ Sekunde arbeiten konnte, erzielte er sehr gute Resultate.

Zwei Aufnahmen aus der Umgebung von Rouen sowie die Vergrößerungen, welche durch den Pariser Photographen Carette von einigen ausgezeichneten Wolkenaufnahmen Desmarets angefertigt wurden, sind ebenfalls im „Conservatoire des Arts et Métiers" in Paris aufbewahrt.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Auch in England beschäftigte man sich mit Ballonphotographie, und auf der photographischen Ausstellung zu London 1883 wurden von dem Engländer Shadbolt Aufnahmen ausgestellt, die wohl als das Beste bezeichnet werden können, was zu dieser Zeit auf diesem Gebiete geleistet wurde.

Während man sich bisher für die Ballonaufnahmen durchwegs einfacher Apparate bediente, die für den Gebrauch entweder an der Seitenwand oder an dem durchbrochenen Boden der Gondel befestigt wurden, begann man nun endlich an die Konstruktion spezieller, dem eigenartigen Zwecke besonders Rechnung tragender Kameras zu schreiten und durch die Einführung des Panoramenprinzips das Gesichtsfeld des Apparates bedeutend zu vergrößern.

Im Jahre 1881 baute der Engländer Woodbury eine eigenartige Kamera für einen unbemannten Fesselballon. Die lichtempfindlichen Platten waren an der Mantelfläche eines Prismas angebracht und sollten durch dessen auf elektromagnetischem Wege von der Erde aus bewirkte Rotation aufeinanderfolgend zur Exposition gebracht werden, die angestellten Versuche blieben jedoch erfolglos.

Im Jahre 1884 baute Triboulet einen bemerkenswerten Panoramenapparat, mit dem er nach einer Reihe von Versuchen äußerst gelungene Aufnahmen erzielte. Dieser Apparat bestand aus sieben Kameras, von welchen die eine mit ihrer Achse vertikal abwärts und die sechs anderen mit seitlich horizontaler Achse angebracht waren.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Der Apparat wurde mit einer Hülle von Weidengeflecht umgeben und in kardanischer Aufhängung unter der Gondel befestigt. Die sieben miteinander verbundenen Verschlüsse konnten in dem Augenblicke, wo die mittlere Platte horizontal war, zu gleicher Zeit auf elektrischem Wege ausgelöst werden und das Aufnahmefeld des Apparates erstreckte sich so auf eine sehr ausgedehnte Terrainpartie.

Im nächsten Jahre wurden in Frankreich auch noch von Gaston Tissandier und Jacques Ducom interessante Versuche mit Panoramenapparaten unternommen und die immer rascher sich wiederholenden Erfolge auf diesem Gebiete bewogen die Militärverwaltungen verschiedener Staaten — da ja die Vorteile des Verfahrens für militärische Zwecke auf der Hand lagen — an die Errichtung aeronautischer Anstalten zu schreiten, um sich mehr oder minder intensiv mit dem Studium der Ballonphotographie zu beschäftigen.

Wissenschaftlich entsprechend vorgebildete Offiziere konnten auch bald mit verblüffenden Leistungen hervortreten. In Frankreich war es Capitaine Renard, in England Major Eleslade und Templer, in Deutschland die Luftschifferoffiziere v. Tschudi, v. Hagen und v. Sigsfeld, in Rußland Staatsrat Thiele und Hauptmann P. Uljanin, die sich namhafte Verdienste um die Entwicklung der Ballonphotographie erwarben.

In neuerer Zeit hat der italienische Ingenieur Genieleutnant Attilio Ranza eine für photographische Aufnahmen besonders geeignete Spezialform eines Fessel-

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

ballons konstruiert, eine höchst interessante Methode zur Orientierung der Ballonbilder ausgedacht und überhaupt die Technik des Arbeitens mit dem Fesselballon auf eine sehr hohe Stufe der Vollendung gebracht.

Der Schweizer Kapitän Speltrini hat als erster im Ballon die Alpen überquert und aus Höhen bis zu 4000 m glänzende Aufnahmen des Hochgebirges erzielt.

In Österreich wurde die erste Ballonphotographie im Jahre 1885 durch den Sportsmann Viktor Silberer ausgeführt, indem er bei einem Aufstiege die Reichsbrücke in Wien aufnahm. Unter Silberers Leitung wurden auch die ersten k. u. k. militär-aeronautischen Kurse abgehalten und die von den kaiserlichen Hoheiten, den Herren Erzherzogen Leopold Salvator, Heinrich und Josef Ferdinand sowie dem Herrn Hauptmann Hinterstoißer (und Hauptmann Lohmüller aus Straßburg) gelegentlich verschiedener Freifahrten ausgeführten Aufnahmen zeigen, daß sowohl Theorie als Technik der Ballonphotographie in unserem Vaterlande bereits eine solche Vollkommenheit erreicht haben, daß ihrer Verwendung zu militärischen und topographischen Zwecken nichts im Wege steht.

Der österreichische Hauptmann a. D. Th. Scheimpflug transformierte die mittels eines Panoramenapparates auf schiefen Bildebenen erhaltenen Photogramme durch einen von ihm konstruierten Photoperspektographen auf optisch-mechanischem Wege auf eine horizontale Bildebene und erzielte so ganz vorzügliche Resultate.

Der Professor an der technischen Hochschule in Wien, Hofrat Dr. A. Schell, beschäftigte sich intensiv

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

mit der Theorie stereophotogrammetrischer Aufnahmen aus zwei entsprechend ausgestatteten Fesselballons und hoffentlich wird der neue von der k. u. k. Heeresverwaltung erworbene Parsevalballon auch auf dem Gebiete der Aerophotographie eine Periode kräftigen Fortschrittes inaugurieren.

Nach diesem kurzen historischen Überblicke möchte ich etwas in die Technik der Ballonphotographie eingehen.

Es ist klar, daß sich bei Aufnahmen aus dem Ballon weit größere Schwierigkeiten ergeben als bei terrestrischen Aufnahmen, zumal bei den ersteren mit Rücksicht auf ihre spätere Verwendung ein sehr hoher Grad von Schärfe gebieterisch erforderlich ist.

Das war auch die Ursache, daß die Resultate der ersten Zeit nur selten zufriedenstellend waren und gute Aufnahmen eigentlich nur durch Zufall zustande kamen. Heute, wo schon ein reicher Stock von Erfahrungen über die Behandlung von Ballonaufnahmen vorhanden ist, wo bereits eine Reihe besonders verwendbarer Spezialapparate konstruiert worden ist, wo die photographische Optik eine hohe Vollendung erreicht hat und auch die aeronautische Technik sehr wesentlich fortgeschritten ist, lassen sich schon viel leichter gute und verwertbare Resultate erzielen.

Man muß bei Ballonaufnahmen in erster Linie bedenken, daß wir es in der Regel mit Fernaufnahmen zu tun haben, daß gegenüber den terrestrischen Aufnahmen Vor- und Mittelgrund entfallen und es sich lediglich um die Darstellung des Hintergrundes handelt. Meist erfolgt

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

die Aufnahme auch aus bedeutenden Höhen, und da heißt es dann auch, die absorbierende Kraft der mächtigen Luftschichten zu paralysieren. Diese erstreckt sich vornehmlich auf die violetten, blauen und grünen Strahlen und hat zur Folge, daß aus der Höhe des Ballons die gewöhnliche photographische Platte für die Lokalfarben und sogar die Helligkeitsunterschiede der Objekte unempfindlich wird.

Dagegen haben farbenempfindliche Platten das Vermögen, den Schleier zwischen Ballon und Terrain durchsichtiger und leichter zu machen, sie geben alle erforderlichen Details wieder. Aber dem Auge, welches für gelbgrünes Licht weit mehr empfindlich ist als für blaues, zeigt sich die Ferne doch noch in weit größerer Klarheit und in weit ausgesprochenerem Detailreichtum. Um die Leistung des Auges in dieser Richtung zu erreichen, muß die Leistungsfähigkeit der farbenempfindlichen Platte durch Einschaltung eines Gelbfilters oder einer Gelbscheibe in den Strahlengang des Objektivs erhöht werden, wodurch das blaue Licht gedämpft oder vollkommen ausgeschaltet wird und die Gelbwirkung zur vollen Geltung kommt. Unter normalen Verhältnissen ist die Helligkeit der Gegenstände auf der Erde vom Ballon aus eine außerordentlich große, der intensiv beleuchtete Luftschleier, der das in großer Entfernung befindliche Antlitz der Erde umhüllt, hat zur Folge, daß die Expositionsdauer eine viel kürzere sein kann als von der Erde aus. Bedenkt man aber, daß sehr farbenempfindliche Platten und Gelbscheiben von sehr tiefer Färbung verwendet

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

werden müssen, erscheint doch die Verwendung von lichtstarken Objektiven erforderlich.

Da die Photogramme für Maßzwecke verwendet werden sollen, so müssen die besten modernen anastigmatischen Objektive ausgewählt werden, die mit voller Öffnung ein Plattenformat scharf auszeichnen, dessen Diagonale ungefähr gleich der Brennweite ist. Die Tessare von Zeiß, die Celorobjektive von Goerz, die Heliare von Voigtländer und die Combinare von Reichert und andere Objektivtypen guter optischer Werkstätten genügen in vollem Maße den gestellten Anforderungen.

Da das aufzunehmende Terrain stets in sehr großer Entfernung vom Ballon befindlich ist, wird für ein scharfes Bild die Einstellung stets auf unendlich zu erfolgen haben, d. h. die Bildebene kann im Abstande der Brennweite vom optischen Mittelpunkt des Objektivs unverrückbar fest angebracht werden; da aus demselben Grunde die Tiefenschärfe des Objektivs nicht in Anspruch genommen wird, erscheint eine Abblendung überflüssig und die Aufnahmen werden stets mit voller Öffnung erfolgen. Die richtige Belichtung der Platten wird daher nur durch die Regulierung der Expositionsdauer zu erzielen sein, eventuell auch durch die Anwendung mehr oder minder intensiver Gelbfilter.

Um aus größeren Entfernungen bei Ballonaufnahmen auch kleinere Terraindetails zu erhalten, hat man Teleobjektive benützt und sind die Aufnahmen mit denselben unter günstigen Umständen und bei sehr gutem Licht auch ganz gelungen.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Erwägt man, daß Teleaufnahmen nur unter den allergünstigsten atmosphärischen Bedingungen mit Erfolg ausgeführt werden können, daß der kleine Bildwinkel, die immerhin etwas geringere Schärfe und die zumeist unhandliche Gestalt, welche sie der Kamera geben, sehr wesentliche Nachteile darstellen, so dürfte es wenigstens bei dem jetzigen Stande der teleoptischen Technik in den meisten Fällen vollkommen ausreichend sein, gute und scharfe Ballonaufnahmen mit einem Objektiv von 15—20 cm Brennweite zu machen und später 4—5 mal linear zu vergrößern.

Es wird hier hauptsächlich die Tatsache zu entscheiden haben, ob die Schärfe der Originalaufnahme mit Teleobjektiv wirklich erheblich größer ist als die Schärfe einer viermaligen Linearvergrößerung nach einer Ballonaufnahme mit kleiner Objektivbrennweite.

Für das Gelingen von Aufnahmen im Freiballon ist die Berücksichtigung der Bewegungen desselben von allergrößter Wichtigkeit.

Diese Bewegungen zerfallen in:

1. die Auf- und Abwärtsbewegung;
2. die Translation in horizontaler Richtung;
3. die fortschreitende Rotation;
4. die pendelnde Drehbewegung;
5. unregelmäßige Schwankungen.

Die Auf- und Abwärtsbewegung eines Ballons mit einer fix nach einem terrestrischen Objektiv gerichteten (orientierten) Kamera wird nur dann einen Einfluß auf die Schärfe des Bildes ausüben, wenn die Expositions-

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

dauer eine so lange ist, daß infolge der Veränderung der Gegenstandsweite die Maßstabänderungen des perspektivischen Bildes eine merkliche Größe erreichen. Mit Rücksicht auf die in der Praxis vorkommenden Expositionszeiten und vertikalen Ballongeschwindigkeiten und der dadurch bedingten Kleinheit des Quotienten

$$\frac{\text{Änderung der Gegenstandsweite}}{\text{Gegenstandsweite}}$$

wird selbst bei längerer Dauer der Aufnahme nur eine Unschärfe am Rande des Bildes sich bemerkbar machen, die Mitte der Aufnahme aber ganz unbeeinflußt bleiben. Bei Momentaufnahmen in genügender Höhe kann die Vertikalbewegung des Ballons einen schädigenden Einfluß wohl überhaupt nicht mehr ausüben.

Die horizontale Translation des Ballons, welche vorzugsweise durch die Einwirkung der Luftströmungen entsteht, kann bei geringer Höhe des Ballons und bedeutender Windgeschwindigkeit wohl einen ziemlich nachträglichen Einfluß auf die Schärfe des Bildes ausüben. Werden aber die Aufnahmen aus größeren Höhen selbst bei nicht unbedeutender Translation des Ballons ausgeführt, so zeigen sowohl Theorie wie Praxis, daß eine wesentliche Unschärfe des Photogramms nicht zu befürchten ist.

Die Rotationsbewegung des Ballons besteht in einer ziemlich langsamen fortschreitenden Bewegung um die vertikale Achse. Sie macht sich, da zu einer vollen Umdrehung 10—20 Minuten erforderlich sind, nur bei sehr

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

langen Zeitaufnahmen störend bemerkbar und braucht bei Momentaufnahmen nicht berücksichtigt zu werden.

Außer dieser fortschreitenden tritt aber auch eine pendelnde Drehbewegung des Ballons auf. Er bewegt sich links oder rechts um seine Längenachse, die Amplitude dieser Rotation erreicht ein Maximum, es tritt ein Moment der Ruhe und nun Rotation in entgegengesetzter Richtung ein. Auf diese Weise wird wie bei einem Torsionspendel eine pendelnde Drehbewegung um eine Ruhelage vollführt.

Da diese pendelnde Bewegung sich ziemlich rasch, die halbe Schwingung in Intervallen von 2—3 Minuten vollzieht, so wäre, wenn eine nicht sehr kurze Aufnahme während der vollen Schwingung erfolgte, große Gefahr für die Schärfe des Bildes vorhanden. Da der Aeronaut jedoch sehr gut den toten Punkt in der pendelnden Drehbewegung erfassen kann, um ihn für die Aufnahme zu verwenden, so läßt sich auch diese gefährliche Klippe für den Ballonphotographen leicht vermeiden.

Nicht zu paralysieren sind die Wirkungen der unregelmäßigen Schwankungen, die einerseits durch Schwerpunktsverschiebungen innerhalb des als Ganzes betrachteten Aerostaten hervorgerufen werden können, also durch Bewegungen der Luftschiffer und Auswerfen von Ballast, oder andererseits in unregelmäßigen, stoßweise wirkenden Luftbewegungen und Wirbelwinden ihre Ursache haben.

Es muß daher während der Aufnahme jede Schwerpunktsänderung sorgfältigst vermieden und im übrigen

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

der für die Aufnahme geeignete Zeitpunkt geduldig abgewartet werden.

Ist durch genaue Beobachtung aller besprochenen Bedingungen eine gute Ballonaufnahme gelungen, so handelt es sich noch darum, dieselbe gut und mitunter auch schnell lesen zu können.

Unser an die Betrachtung vertikaler Projektionsbilder gewöhntes Auge muß sich da vorerst an den ungewohnten Anblick einer horizontalen Projektion akkomodieren. Es ist nicht leicht, auf einer Ballonphotographie Terrainunebenheiten mit Raschheit und Sicherheit zu erkennen, diese Schwierigkeit wächst noch in demselben Maße, je höher der Ballon über der aufzunehmenden Terrainpartie sich befand.

Man muß sich beim Lesen von Ballonphotographien allmählich an die Besonderheiten der horizontalen Bildprojektionen gewöhnen und es vor allem lernen, die Kontraste zu entbehren, welche im Vordergrund des vertikalen Bildes hervortreten.

Eisenbahnen, Haupt- und Nebenstraßen und selbst schmale Feldwege springen auf den Ballonphotographien sehr deutlich hervor, ebenso Wasserflächen und Flußläufe. Auf die Unebenheiten des Terrains kann aus den Krümmungen der Straßen, Wege und Ackerfurchen geschlossen werden, auch die Verteilung von Licht und Schatten gibt Anhaltspunkte zur Beurteilung der Höhenlage des Terrains.

Unzweifelhaft ist aber reichliche Übung erforderlich, um im Lesen von Ballonphotographien jene Fertigkeit zu

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

erlangen, welche für die mannigfachen praktischen Anwendungsgebiete derselben erforderlich ist.

Wir wollen zuerst die Verwertung für militärische Zwecke und insbesondere für Rekognoszierungen näher betrachten.

Schon sehr bald, nachdem die ersten Luftballons sich über die Erdoberfläche erhoben hatten, wurden Versuche unternommen, um die neue Erfindung für militärische Rekognoszierungen zu verwenden, und bediente man sich hierbei hauptsächlich des Fesselballons.

Aber die unvermeidlichen und ganz unregelmäßigen Schwankungen der Gondel des Luftschiffes, der ungewohnte Anblick der scheinbar auf eine horizontale Ebene projizierten Terrainformationen, welcher die Orientierung vom Luftschiffe aus bedeutend erschwert, der Umstand, daß die Rekognoszierung gewöhnlich rasch beendet sein muß, um es dem Feinde nicht zu ermöglichen, sich auf den Ballon einzuschießen, die Schwierigkeit, die gewünschten Erhebungen mit der unter diesen Umständen gebotenen Raschheit dennoch sicher und genau zu skizzieren, bilden lauter schwer ins Gewicht fallende Hindernisse für die okulare Ballonbeobachtung.

Die Photographie ermöglicht es, alle diese Hindernisse zu überwinden, in der photographischen Kamera haben wir einen idealen, vollständig objektiven und unvergleichlich schnellen Beobachter. Mit der Kamera kann der Operateur das aufzunehmende Objekt in Bruchteilen einer Sekunde photographisch fixieren und die technisch-photographischen Entwicklungs- und Repro-

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

duktionsarbeiten später bequem und unbehelligt auf dem Erdboden ausführen.

Aus der Aufnahme können dann alle gewünschten Details in Ruhe entnommen werden und das moderne Bromsilberpapier ermöglicht es auch, wenn es erforderlich sein sollte, rasch und zu jeder Tageszeit eine größere Anzahl von Kopien der durchgeführten Aufnahme herzustellen.

Der Pariser Photograph Nadar hat, wie ich bereits erwähnt habe, im Jahre 1859 vor Solferino die Positionen der österreichischen Armee für die Italiener aufgenommen, allerdings noch ohne Erfolg.

Sehr gut bewährte sich die Ballonphotographie jedoch schon im amerikanischen Bürgerkriege. Es ist verbürgt, daß der amerikanische Luftschiffer und Photograph Lowe der Armee der Unionisten sehr wesentliche Dienste geleistet hat.

Als diese Armee unter dem kommandierenden General Mac Clellan im Mai 1862 vor Richmond operierte und in den letzten Tagen des Monats ein gefährlicher Ausfall der Belagerten zu befürchten war, unternahm Lowe mit einem Fesselballon einen Aufstieg bis zu 300 m und hier gelang ihm eine ausgezeichnete Aufnahme der Stadt Richmond bis Manchester im Westen, bis Chikahominy im Osten.

Der Fluß, welcher die Stadt durchschneidet, die Bäche, welche sich in denselben ergießen, die Eisenbahnen, die Kommunikationen, die Moräste, die Fichtenwaldungen etc., ebenso die Positionen der belagerten

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Armee, die Aufstellungen der Artillerie und der anderen Waffengattungen konnten mit Sicherheit angegeben werden.

Von dieser Aufnahme wurden zwei Abzüge gemacht und mit einem Quadratnetze versehen, die Streifen in horizontaler und die Streifen in vertikaler Richtung erhielten eine einfache Bezeichnung, so daß die Lage eines jeden Bildpunktes der Photographie durch die Angabe der horizontalen und vertikalen Streifenbezeichnung in ähnlicher Weise, wie es bei der Beschreibung von Schachpartien üblich ist, leicht fixiert werden konnte.

Der kommandierende General Mac Clellan und der Luftschiffer Lowe erhielten je einen dieser Abzüge und als am 7. Juni 1862 aus verschiedenen Anzeichen auf eine größere Aktion des Feindes geschlossen werden konnte, erhob sich Lowe mit dem Fesselballon bis zu einer Höhe von 350 m. Telegraphisch mit Mac Clellan verbunden, konnte er den kommandierenden General auf Grund der beiden korrespondierenden Abzüge innerhalb einer Stunde vollständig über die Situation und die Pläne der Südarmee orientieren, so daß die Unionisten an den bedrohten Stellen dem Feinde mit überlegenen Kräften entgegentreten konnten.

Das immer gefährlicher werdende Feuer der Südarmee zwang zwar die Luftschifferphotographen nach einer Stunde zur Landung und die Belagerten änderten nunmehr ihre Dispositionen, ein neuerlicher Aufstieg Lowes verschaffte aber der Armee der Nordstaaten einen vollständigen Erfolg.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Trotzdem die Ballonphotographie somit ihren praktischen Befähigungsnachweis für die moderne Kriegführung in glänzender Weise erbracht hatte, ist über ihre weitere militärische Verwendung nicht allzuviel bekannt geworden, was teilweise wohl auch darauf beruhen mag, daß die bezüglichen Versuche und praktischen Durchführungen aus begreiflichen Gründen möglichst geheim gehalten wurden.

Im deutsch-französischen Kriege im Jahre 1870 sollen die Franzosen unter der Leitung des um die Entwicklung der Photogrammetrie hochverdienten Obersten A. Laussedat wiederholt den Versuch gemacht haben, die Stellungen der Deutschen vor Paris durch Ballonaufnahmen zu rekognoszieren.

Über die erzielten Erfolge wurde an keiner Stelle berichtet und habe ich auch durch meinen brieflichen Verkehr mit dem genannten hervorragenden Forscher hierfür keine Anhaltspunkte gewinnen können.

Wohl habe ich aber durch Mitteilungen des Obersten Laussedat die Überzeugung gewonnen, daß im russisch-japanischen Kriege photogrammetrische Aufnahmen und Ballonphotographien von den Japanern tatsächlich mit großem Erfolge benützt wurden, einerseits in der entscheidenden Seeschlacht von Tsu sima, anderseits in der Mandschurei, um die vorhandenen, für militärische Zwecke gänzlich unzureichenden Karten zu vervollständigen.

Im Herbste des Jahres 1904 hatte der russische Staatsrat R. Thiele in Moskau mit seinem Panoramographen verschiedene Aufnahmen in der Umgegend von

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

St. Petersburg gemacht, um die Möglichkeit zu dokumentieren, die feindlichen Positionen im Bedarfsfalle vermittelst hochfliegender weittragender Drachen aufzunehmen.

Die russische Militäringenieurverwaltung bestellte auch fünf Panoramographen mit den zugehörigen Projektionsapparaten für Azetylenbeleuchtung, aber Thiele traf zu spät auf dem Kriegsschauplatze ein, um noch praktische Erfolge erzielen zu können.

In Rußland hat sich auch der Kommandant der Warschauer Festungsluftschifferabteilung, Herr Hauptmann Uljanin, durch eigene Erfindungen auf dem Gebiete der Ballonaufnahmen sehr verdient gemacht und besitzen die von ihm konstruierten Drachen bei großer Tragkraft außerordentliche Leichtigkeit und hohes Flugvermögen.

In einem Zukunftskriege wird der Ballonphotographie und Ballonphotogrammetrie bei den großartigen Fortschritten der Aeronautik in allerjüngster Zeit gewiß eine sehr wesentliche Rolle zufallen und es ist nicht mehr recht möglich, sich eine militärische Oberleitung im Ernstfalle zu denken, welche nicht über einen für photographische Aufnahmen entsprechend ausgerüsteten Lenkballon verfügen würde.

Im engsten Zusammenhange mit der militärischen Verwendbarkeit der Ballonphotographie ist ihre Anwendung für die Zwecke des Geographen und Topographen.

Die Landschaftskunde wird durch Bilder aus der Vogelschau eine wesentliche und eigenartige Bereicherung erfahren. Welch tiefen Eindruck müßten Ballonaufnah-

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

men der französischen Riviera, der Hoch- und Mittelgebiete unserer Alpen, der Steilküsten Schottlands, wo die Brandung schäumt und tobt, und der Flachküsten Deutschlands, an welchen die Düne entsteht und vergeht, von der photographischen Platte mit allen Schönheiten im unbedeutendsten Detail festgehalten, auf jedes für die Schönheiten der weiten Gotteswelt empfängliche Gemüt ausüben! Und nun denke man sich diese Wirkung noch verstärkt durch den Farbenzauber der Lumièreschen Autochromplatten, deren Vervollkommnung und deren Reproduktion im Positivverfahren schließlich ja auch nur eine Frage der Zeit ist.

Auf größeren geographischen Expeditionen werden sich kleinere Fesselballons, speziell zur Ausführung photographischer Aufnahmen adjustiert, sehr vorteilhaft verwenden lassen.

Selbstverständlich müßten dies unbemannte Ballons sein und hätte die Auslösung der Verschlüsse automatisch vom Erdboden aus zu erfolgen.

Weit wichtiger noch als für die Landschaftskunde, die geographische Forschung ist die Ballonphotographie für topographische Zwecke.

Um die Katastralaufnahmen für ihre topographischen, technischen und militärischen Anwendungsgebiete evident zu halten, wird gesetzlich für die Evidenzhaltung und Fortführung dieser Aufnahmearbeiten gesorgt.

Es ist z. B. in manchen Städten Deutschlands Vorschrift, daß bei Stadtplänen alle Vierteljahre die von den verschiedenen staatlichen und städtischen Baubehörden

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

mitgeteilten Neubauten, Veränderungen in der Gestaltung von Höfen und Gartenanlagen, Umformung von Plätzen etc. nachgetragen und in den Mappen ausgezeichnet werden.

Und trotzdem bleibt auch diese intensive Fortführung entschieden mangelhaft, sehr viele Veränderungen gelangen nicht zur Kenntnis der Behörden und werden daher auch in den Plänen nicht durchgeführt.

Wie viele Mängel enthalten so manche topographische Karten!

Da kann die photographische Aufnahme aus lenkbaren Ballons mit einem Schlage den augenblicklichen tatsächlichen Stand kleiner Gebiete festlegen und so die Arbeiten bei der Evidenzhaltung des Katasters wesentlich vereinfachen.

Eine besondere Bedeutung werden Luftschiffaufnahmen für die Beobachtung unserer Flußläufe erlangen. Es ist ja allgemein bekannt, daß die meisten fließenden Gewässer im Laufe der Zeit ihre Lage, den Verlauf und die Gestalt ihrer Krümmungen fortwährend ändern, ebenso wandern die Einmündungen der Nebengewässer langsam abwärts, wodurch eine stete Verschiebung der Besitzverhältnisse herbeigeführt wird. Manche Flüsse verschieben in den Niederungen am Fuße der Gebirge ihre Uferränder bis zu 10 m in einem Jahre. Bei den Wildbächen in unseren Alpen sind diese Veränderungen oft noch weit größer und werden dadurch die Besitzverhältnisse der Anrainer in bedeutendem Maße beeinflußt.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Umständliche Vermessungsarbeiten sind in derartigen Fällen infolge des Kostenpunktes meistenteils nicht möglich und so kommt es, daß die Flurkarten in der Nähe der Wasserläufe, insbesondere wenn der Zeitpunkt ihrer Aufnahme weit zurückreicht, kaum noch eine Ähnlichkeit mit der faktischen Situation aufweisen.

Auch hier würde eine Luftschiffaufnahme bei vorheriger Fixierung der in der Nähe liegenden unverrückbaren Marksteine sehr schnell und sehr einfach die Unterlagen für die Ordnung der Besitzverhältnisse schaffen.

Auch die Aufnahme der Linie des höchsten Wasserstandes bei Überschwemmungen und des tiefsten Standes zu Zeiten von Wassernot würde mittels eines lenkbaren Vermessungsluftschiffes sich sehr einfach gestalten.

An Meeresküsten könnte zu bestimmten Zeiten der Stand des Niedrigwassers festgestellt und in den hydrographischen Karten aufgetragen werden, ebenso das Fortschreiten der verheerenden Wanderdünen an Flachküsten und die Wirkung der Erosion in humusarmen Gegenden des Binnenlandes; mit einem Worte, alle Veränderungen des Reliefs unserer Erdoberfläche lassen sich durch Ballonaufnahmen vollständig, genau und leicht feststellen.

Die Geländeaufnahme wird am einfachsten durchzuführen sein, wenn es sich um ebene Terrainteile handelt, es genügt dann eine Aufnahme auf eine horizontal gelegene Platte. War man genötigt, bei geneigter Lage der Bildebene zu arbeiten, so werden die Phototransformatoren von Hauptmann Scheimpflug, Hofrat Schell u. a.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

sowie perspektivische Distanznetze ganz vorzügliche Dienste leisten.

Auch Terrainaufnahmen von zwei Ballonstandpunkten aus werden ohne Rücksicht auf die Lage der Bildebene bequem durchführbar sein, nachdem ja eine sichere Festlegung der Ballonlage durch Benützung triangulierter Punkte auf der Erdoberfläche leicht möglich ist. Ballons in Zigarrenform lassen sich auch unschwer für stereophotogrammetrische Aufnahmen adaptieren und es darf daher erwartet werden, daß die Geometer in künftigen Zeiten ihre Aufnahmen ebenso oft aus den Lüften wie auf der Erdoberfläche vornehmen werden.

Wenn es vielleicht auch bedächtigen Katasterbeamten im Anfang schwer fallen dürfte, sich an die intime Bekanntschaft mit der Gondel des Luftschiffes zu gewöhnen, so wird dies den Meteorologen, deren Arbeitsgebiet ja größtenteils in das unseren Erdball umgebende Luftmeer fällt, gewiß weit leichter fallen.

Die Änderung der Witterungsverhältnisse ist die Resultierende der Änderungen der einzelnen meteorologischen Elemente in der Atmosphäre, der Temperatur, der Feuchtigkeit, des Druckes, der Elektrizität usw. Zur Erforschung des kausalen Zusammenhanges dieser Änderungen, zur Ergründung der Gesetzmäßigkeit in der wirren Flucht der atmosphärischen Erscheinungen ist es für den Meteorologen unerläßlich, über ein äußerst reichliches und räumlich möglichst ausgedehntes Beobachtungsmaterial zu verfügen, weil ihm nur ein solches nach

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

dem Gesetze der großen Zahlen Schlüsse von hoher Wahrscheinlichkeit zu ziehen gestattet.

Bis vor kurzem begnügte man sich nun, um die Veränderungen der meteorologischen Elemente in der Atmosphäre zu studieren, mit der Beobachtung jener Erscheinungen, welche sich auf der Erde oder in ihrer unmittelbaren Nähe abspielen. Es wurden vornehmlich der Gang der Temperatur, des Luftdruckes, des Feuchtigkeitsgehaltes, der Regenmengen, die Stärke und der Wechsel der Winde durch chronometrische Registrierungen auf der Erdoberfläche bestimmt. Nun ist aber diese Oberfläche, auf der sich das menschliche Leben abwickelt, nichts anderes als der Grund eines ungeheuren Luftozeans, und der Mensch kann, wenn er an ihr haften bleibt, nur die ersten Anfänge der meteorologischen Einflüsse oder die letzten Ausläufer derselben beobachten. Die Veränderungen und die Ursachen der Veränderung der meteorologischen Elemente sind sehr oft nicht auf der Erde, sondern in höheren Regionen der Atmosphäre zu suchen.

Es wurden daher meteorologische Observatorien auf hohen Bergen (Sonnblick, Montblanc, Brocken, Säntis, Pic du Midi, Pikes Peak, Ben Nevis etc.) errichtet oder auch sehr hohe Kunstbauten wie der Eiffelturm für Beobachtungen verwendet.

Leider macht sich bei diesen Höhenstationen der störende Einfluß der unmittelbaren Nähe der Erde unangenehm fühlbar, lokale Erscheinungen beeinflussen in sehr ungünstiger Weise die Richtigkeit und Genauigkeit

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

der Abmessungen und nur Beobachtungen aus Luftballons können hier radikale Abhilfe schaffen.

Auch den diesen Forschungen Fernerstehenden dürfte es bekannt geworden sein, welch wichtige Rolle der Ballon in jüngster Zeit im Dienste der atmoshpärischen Physik übernommen hat und mit welchem Ernste und Geschicke die internationalen wissenschaftlichen Vereinigungen für Meteorologie und Luftschiffahrt zusammenwirken, um die Erforschung der Verhältnisse der Atmosphäre bis in ihre höchsten Schichten hinauf mittelst Ballon- und Drachenaufstiegen zu bewerkstelligen.

Da der aeronautische Praktiker selbst die größten Vorteile aus den theoretischen Fortschritten des Meteorologen zieht, wird es ihrem vereinten Bemühen wohl mit der Zeit gelingen, ihr gemeinsames Arbeitsfeld, die Luft, gründlich zu erforschen und zu beherrschen.

Für Zwecke der Meteorologie fallen der Photogrammetrie folgende Aufgaben zu:

1. die Bestimmung des vom Ballon zurückgelegten horizontalen Weges;

2. die Bestimmung der Ballonhöhe an wichtigen Stellen der Fahrtkurve, z. B. an Umkehrstellen des Barometerdiagramms und in solchen Zeitpunkten, wo Temperatur- und Feuchtigkeitsbestimmungen oder magnetische und elektrische Beobachtungen gemacht wurden;

3. die Bestimmung der Höhe von Wolkenschichten, einzelner Wolkenballen, elektrischer Entladungen etc.

Die genaue Feststellung des vom Ballon zurückgelegten horizontalen Weges, also die Projektion der

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Fahrtkurve in die Karte, ist wichtig für die Bestimmung der Geschwindigkeit der Luftschichte, in welcher der Ballon jeweils flog, gegebenenfalls auch zur richtigen Verwertung des Beobachtungsmaterials über die Geschwindigkeiten benachbarter Wolkenschichten, zur Feststellung der Richtungsänderungen der Luftströmungen usw.

Die horizontale Projektion der Fahrtkurve läßt sich photogrammetrisch weit genauer ermitteln als durch Anvisieren der Erdoberfläche, auch bietet nur die Photogrammetrie die Möglichkeit, die Fahrtkurve nachträglich zu fixieren, wenn die Orientierung im Gelände ganz oder teilweise verloren gegangen ist.

Im Sommer des verflossenen Jahres hat das Bekanntwerden der Polarpläne des Grafen Zeppelin in der wissenschaftlichen und speziell der geographischen Welt berechtigtes Interesse hervorgerufen. Nach den Äußerungen des Geheimrates Prof. Dr. Hergesell in Straßburg, von dem der Gedanke zu der von Zeppelin geplanten deutschen Polarexpedition herrührt, hat das Unternehmen nicht den Hauptzweck, den Nordpol zu erreichen, sondern es soll der wissenschaftlichen Erforschung der unbekannten arktischen Regionen von Ost-Grönland bis nach dem Franz Josef-Land hin dienen.

Die Erreichung des Nordpols selbst ist wissenschaftlich wenig interessant. Der Nordpol ist ja nur ein mathematischer Punkt und als solcher wissenschaftlich auch nicht wichtiger und wertvoller als jeder andere Punkt in den höchsten Breiten. Das ist gerade auf deut-

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

schen wissenschaftlichen Kongressen mehrfach und nachdrücklich betont worden. Von Wichtigkeit ist jedoch die geographische Erforschung der unbekannten Gegenden in der Arktis und diese soll durch die deutsche Expedition ausgeführt werden, so weit als eben die Kräfte des Zeppelinschen Luftschiffes reichen. Dieses ist in vorzüglicher Weise für die geplanten Polarforschungen geeignet, es wird in erster Linie als Vermessungsluftschiff verwendet werden, und zwar wesentlich mit Verwertung der Photogrammetrie und speziell der Stereophotogrammetrie, für deren Anwendung das Vorhandensein einer hinreichend langen Basis zwischen den beiden Gondeln besonders vorteilhaft ist.

Es steht außer allem Zweifel, daß die vorbereitenden Studien für dieses große und verdienstvolle wissenschaftlich geographische Unternehmen mit deutschem Ernste und deutscher Gründlichkeit betrieben werden. Der Plan zu demselben wird in allen Teilen sorgfältig ausgearbeitet und vorbereitet werden, so daß gegenwärtig absichtlich noch von keinem bestimmten Zeitpunkte der Ausführung gesprochen wird.

Nur so viel steht fest, daß die Grossbai den Stützpunkt der Expedition bilden wird. Von hier aus sollen die einzelnen Fahrten während des Polarsommers unternommen werden, wo die Temperatur meistens 5° ober Null oder doch nur wenige Grade unter Null beträgt und die durch die ständige Polarsonne bewirkte gleichmäßige Temperatur äußerst günstige Fahrtbedingungen bietet. Landungen auf dem Eise sind nicht nur im Notfalle, son-

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

dern auch direkt behufs verschiedener geophysikalischer Beobachtungen vorgesehen und dürfte es wohl möglich werden, das deutsche Luftpolarschiff derart auszustatten, daß es Landung und Wiederaufstieg glatt bewerkstelligen kann.

Es wäre wohl zu wünschen, daß es dem Grafen Zeppelin, der sich mit seltener Unermüdlichkeit und mit einer durch kein Mißgeschick zu beugenden Entschlossenheit der Aufgabe unterzogen hat, die unermeßlichen Weiten des Luftozeans für den Kulturfortschritt der Menschheit zu erobern, gelingen möge, auch auf dem Gebiete der arktischen Forschung deutscher Wissenschaft und deutscher Technik zu einem neuen glänzenden Erfolge zu verhelfen, und die Hoffnung ist gewiß berechtigt, daß die Erfolge, welche einem Zeppelin in absehbarer Zeit erblühen werden, nicht, wie überängstliche Gemüter befürchten, auf einer kriegerischen Invasion, sondern auf dem fruchtbaren Gebiete friedlicher wissenschaftlicher Arbeit erblühen werden.

Durch das starre Luftschiff Zeppelins, durch die lenkbaren Ballons Groß' und Parsevals und in vielleicht nicht allzuferner Zeit durch eine ganze Reihe genial gebauter und mutig gelenkter Aeroplane ist der kühne Schiffer im Luftmeere nicht mehr auf Gnade und Ungnade den Launen des Windgottes ausgeliefert. In jede gewünschte Höhe über einen bestimmten Punkt der Erdoberfläche vermag das Luftschiff nunmehr aufzusteigen, beliebig lange kann es dort verweilen. Hiernach ist uns jetzt die Möglichkeit geboten, mittels Ballonphotographie

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

und vielleicht auch bald mittels Aeroplanphotographie von jedem Teile der Erdoberfläche einen Übersichtsplan oder eine Karte in jedem Größenverhältnisse zu erhalten. Wie man im Seewesen Vermessungsschiffe mit großem Nutzen für das nautische Kartenwesen, die Küstenprofilierung und die Meereskunde verwendet, so wird vielleicht auch das Zeppelinsche Polarschiff bei allen Kulturnationen der Erde den Anstoß geben zur Erbauung von Vermessungsluftschiffen.

Wenn diese einmal im Dienste der Wissenschaft die Lüfte durchschneiden, dann werden die letzten jungfräulichen Stellen in unseren Atlanten verschwinden, zahlreiche Anregungen auf den verschiedensten Gebieten menschlicher Forschungen werden sich einstellen, Handel und Verkehr auf neue segenbringende Bahnen geleitet werden.

Anmerkung.

Durch das liebenswürdige Entgegenkommen des Herrn k. u. k. Hauptmannes Hinterstoißer, Kommandanten der k. u. k. Militäraeronautischen Anstalt in Wien, der seit Jahren mit großem Erfolge die Ballonphotographie pflegt, und des preußischen Hauptmannes Lohmüller in Straßburg, der die Fahrt mit Zeppelin I mitgemacht und dabei äußerst gelungene photographische Ballonaufnahmen mit der Goerz-Anschütz-Klapp-Kamera und Goerz-Doppel-Anastigmat „Dagor“ ausgeführt hat, sind wir in die angenehme Lage versetzt, einige Proben von wirksamen photographischen Ballonaufnahmen auf zehn Tafeln den verehrten Lesern vorzuführen.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

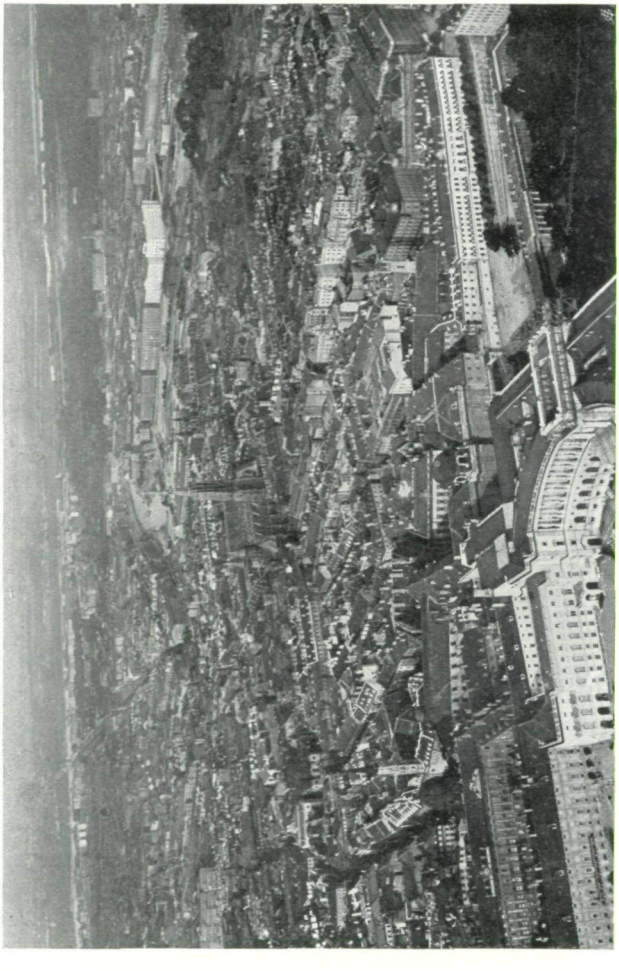
Hauptmann Hinterstoißer stellte von seinen Aufnahmen zur Verfügung:

Tafel		Ballonhöhe etwa
I:	I. Bezirk Wiens mit der Hofburg	500 m
II:	I. Bezirk Wiens mit Parlament, Volksgarten, Rathaus, Burgtheater, Universität, Votivkirche	600 „
III:	Hofmuseen mit dem Burgtore und einem Teile der neuen Hofburg	300 „
IV:	Carnuntum an der Donau in N.-Ö.	300 „
V:	Rasdorf, ein Marktfleck bei Groß-Enzerdorf an der Staatsbahn in N.-Ö.	500 „
VI:	Engelsdorf nächst Eggenburg bei Iglau in Mähren	1000 „
VII:	Schloß Esterhaza bei Ödenburg in Ungarn	300 „

Von Hauptmann Lohmüller stammen die Aufnahmen:

Tafel		Ballonhöhe etwa
VIII:	Friedrichshafen am Bodensee. Bahnhof mit Schloß.	400 m
IX:	Östlicher Teil von Lindau am Bodensee . .	260 „
X:	Königliches Schloß Friedrichshafen am Bodensee..	300 „

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at



K. u. k. Militäraeronautische Anstalt in Wien.

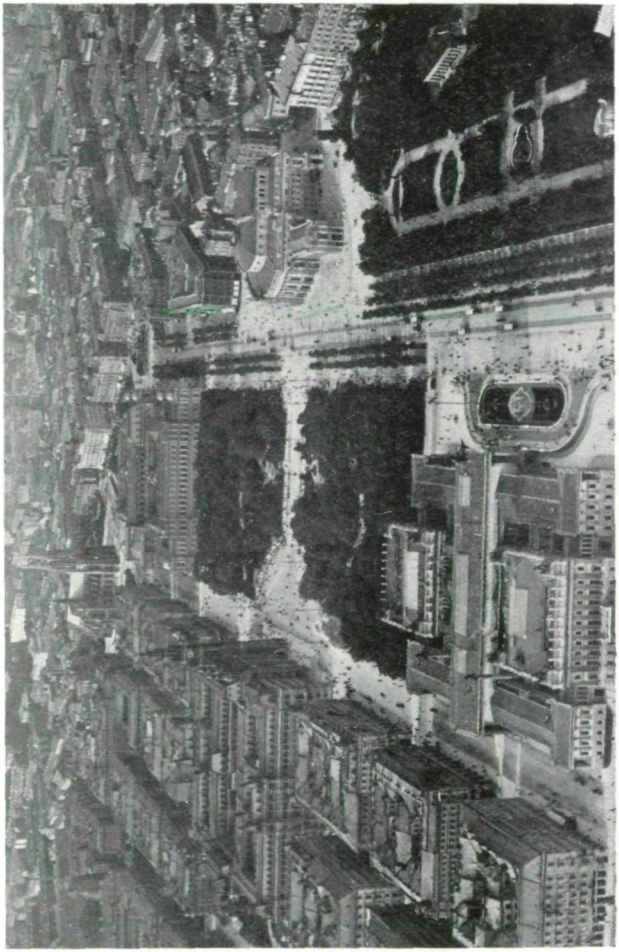
Photographie von k. u. k. Hauptmann Hinterstoißer in Wien.

I. Bezirk Wiens mit der Hofburg.

(Ballonhöhe etwa 500 m.)

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at



K. u. k. Militäraeronautische Anstalt in Wien. Photographie von k. u. k. Hauptmann Hinterstoißer in Wien.

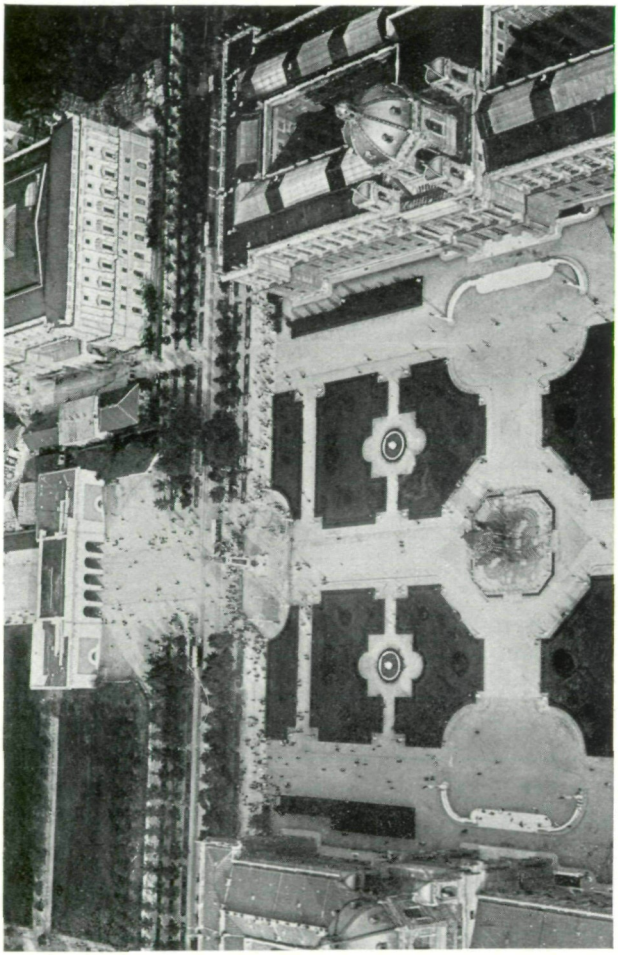
I. Bezirk Wiens

mit Parlament, Rathaus, Burgtheater, Votivkirche, Volksgarten, Universität.

(Ballonhöhe etwa 600 m.)

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

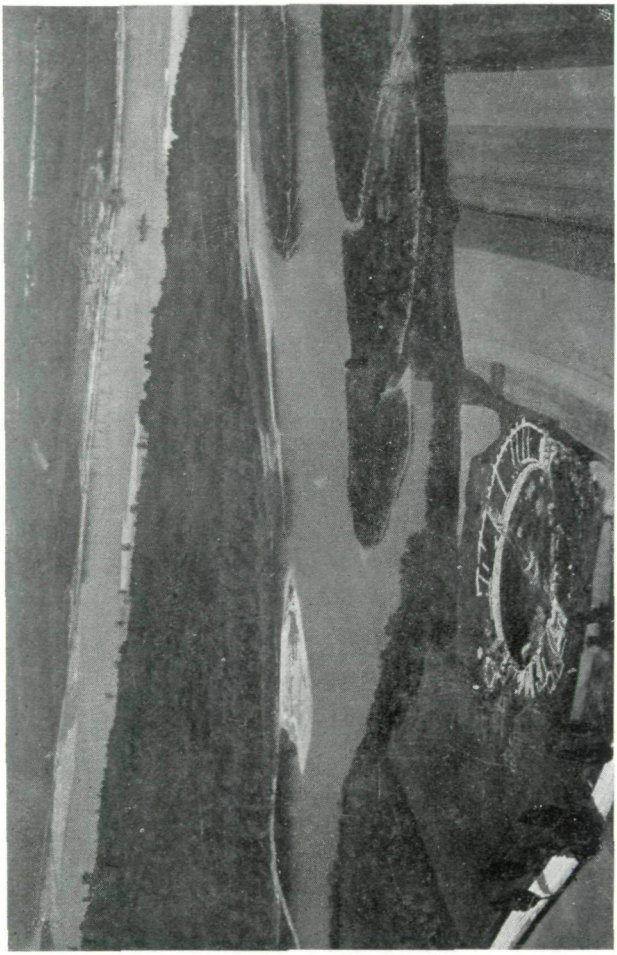


K. u. k. Militäraeronautische Anstalt in Wien. Photographie von k. u. k. Hauptmann Hinterstoißer in Wien.

Hofmuseen
mit dem Burgtore und einem Teile der neuen Hofburg.
(Ballonhöhe etwa 300 m.)

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

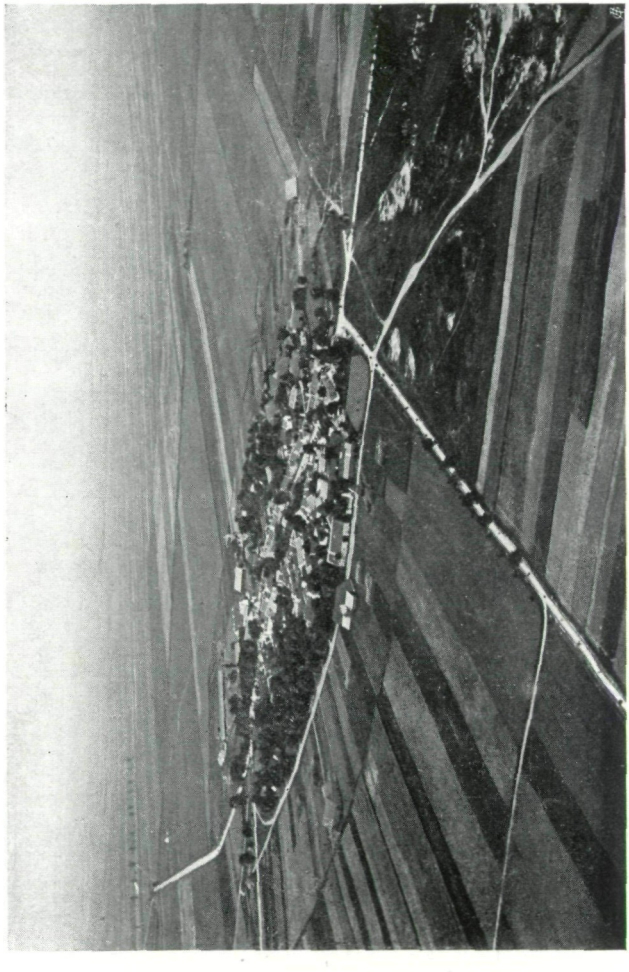


K. u. k. Militäraeronautische Anstalt in Wien. Photographie von k. u. k. Hauptmann Hinterstoißer in Wien.

Carnuntum.
(Ballonhöhe etwa 300 m.)

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at



K. u. k. Militäraeronautische Anstalt in Wien.

Photographie von k. u. k. Hauptmann Hinterstoißer in Wien.

Rassdorf
bei Groß-Enzersdorf in Niederösterreich.
(Ballonhöhe etwa 500 m.)

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

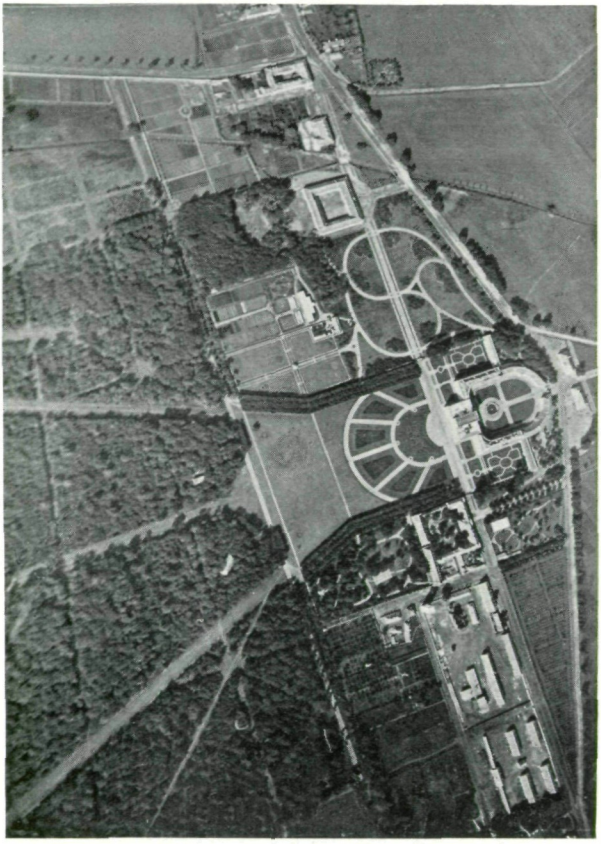
K. u. k. Militäraeronautische Anstalt in Wien.

Photographie von k. u. k. Hauptmann Hinterstoißer in Wien.

Engelsdorf
nächst Eggenburg bei Iglau in Mähren.
(Ballonhöhe etwa 1000 m.)

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at



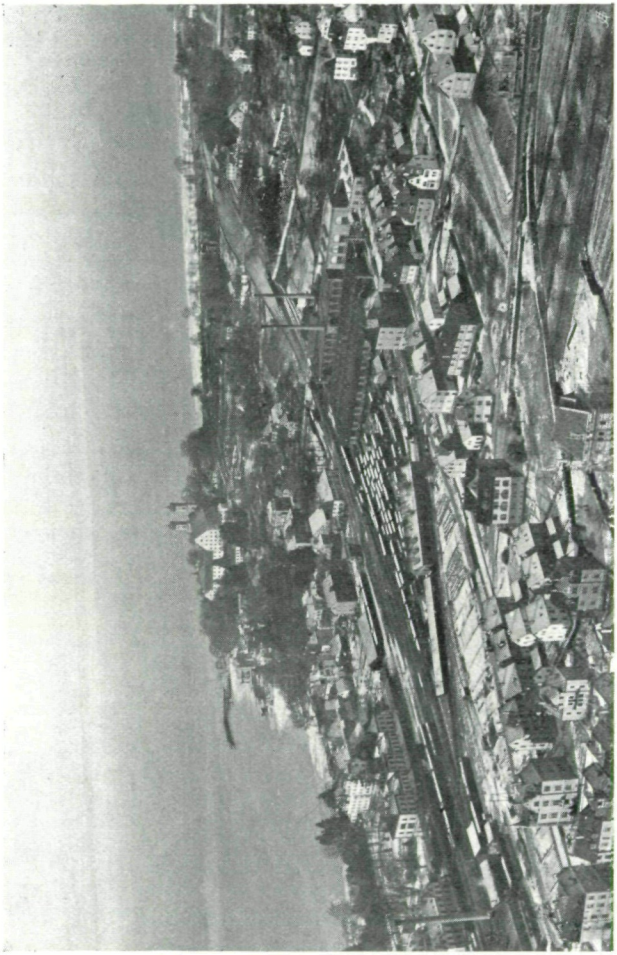
K. u. k. Militäraeronautische Anstalt in Wien. Photographie von k. u. k. Hauptmann Hinterstoißer in Wien.

Schloß Esterhaza bei Ödenburg in Ungarn.

(Ballonhöhe etwa 300 m.)

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

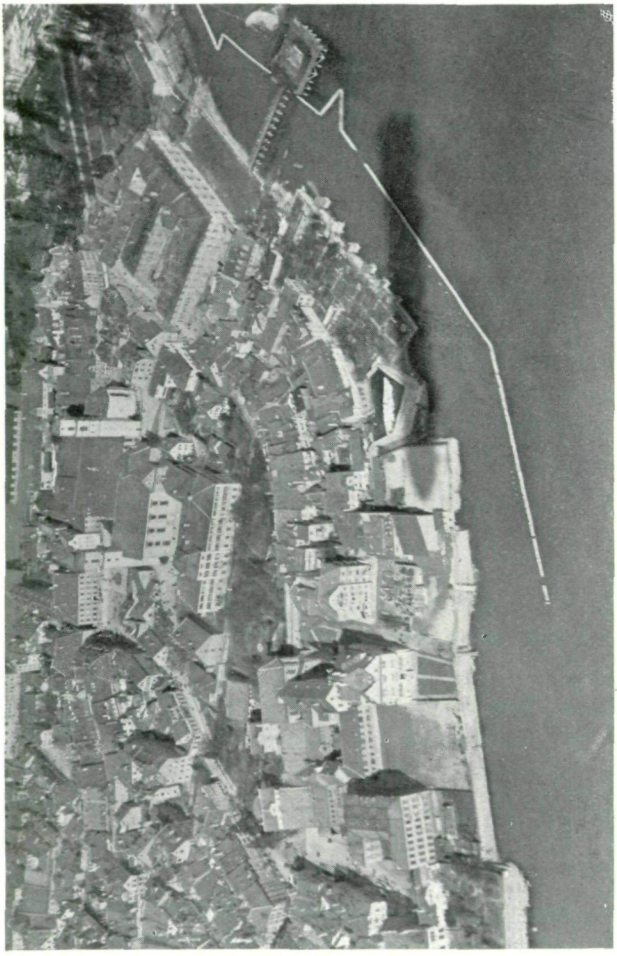


Zeppelin I. Photographie von Hauptmann Lohmüller in Straßburg.

Friedrichshafen am Bodensee.
(Ballonhöhe etwa 400 m.)

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at



Zeppelin I. Photographie von Hauptmann Lohmüller in Straßburg.

Lindau am Bodensee (Ballonschatten).

(Ballonhöhe etwa 260 m.)

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Zeppelin I.

Photographie von Hauptmann Lohmüller in Straßburg.

Königliches Schloß: Friedrichshafen am Bodensee.

(Ballonhöhe etwa 300 m.)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse Wien

Jahr/Year: 1910

Band/Volume: 50

Autor(en)/Author(s): Dolezal Eduard

Artikel/Article: Über photographische Ballonaufnahmen und ihre Verwendung. (10 Tafeln). 335-370