



Über einen halbautomatischen Libellenprüfer für Libellen mittlerer Genauigkeit

Antál Tárczy-Hornoch ¹

¹ Sopron (Ungarn)

Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen **49** (3), S. 65–73

1961

Bib_TE_X:

```
@ARTICLE{Tarczy-Hornoch_VGI_196108,  
Title = {{\U}ber einen halbautomatischen Libellenpr{\u}fer f{\u}r Libellen  
mittlerer Genauigkeit},  
Author = {T{\a}rczy-Hornoch, Ant{\a}l},  
Journal = {{\O}sterreichische Zeitschrift f{\u}r Vermessungswesen},  
Pages = {65--73},  
Number = {3},  
Year = {1961},  
Volume = {49}  
}
```



ÖSTERREICHISCHE ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN

Herausgegeben vom
ÖSTERREICHISCHEN VEREIN FÜR VERMESSUNGSWESEN

Offizielles Organ

des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen (Gruppen f. Vermessungswesen),
der Österreichischen Kommission für die Internationale Erdmessung und
der Österreichischen Gesellschaft für Photogrammetrie

REDAKTION:

emer. o. Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. H. Rohrer,
o. Prof. Hofrat Dr. phil., Dr. techn. eh. K. Ledersteger und
ORdVD. Dipl.-Ing. Josef Mitter

Nr. 3

Baden bei Wien, Ende Juni 1961

49. Jg.

Über einen halbautomatischen Libellenprüfer für Libellen mittlerer Genauigkeit

Von *Antal Tarczy-Hornoch*, Sopron

Unsere Libellenuntersuchungen reichen auf acht Jahre zurück. Sie erstreckten sich in erster Richtung auf die Prüfung von Sekundenlibellen: es gelang für diese Libellen unter wesentlicher Beteiligung der Mitarbeiter *Gy. Alpár* und *A. Bummer* im Geodätischen Forschungslaboratorium der Ung. Akademie der Wissenschaften zwei Typen von fastautomatischen Libellenprüfern zu entwickeln und Rechenmethoden auszuarbeiten, mit denen man auch mit nicht ganz einwandfreien Sekundenlibellen gut brauchbare Ergebnisse erzielen kann. Die zuvor erwähnten Libellenprüfer werden nur deshalb nicht als vollautomatische bezeichnet, weil die Blasenlagen auf den Filmen durch Schätzung oder Messung bestimmt werden müssen. Sie dürften immerhin die ersten Libellenprüfer mit Automatisierung gewesen sein. Eine Beschreibung der letzten Type des erwähnten Libellenprüfers erscheint in [1], weshalb darauf hier nicht näher eingegangen werden soll.

Mit der Ausdehnung unserer Untersuchungen erhob sich die Frage, ob auch nicht für die Libellen mittlerer Genauigkeit eine Lösung mit Automatisierung gefunden werden könnte. Auch diese Untersuchungen erfolgten unter wesentlicher Mitarbeit von *Gy. Alpár* und *A. Bummer*.

Bei der Behandlung des aufgeworfenen Problems ist der Einwand zweifellos richtig, daß bei den Libellen mittlerer Genauigkeit die Verwendung von einspielenden Libellen überwiegt und so die Bestimmung von kleinen Neigungen mit der Libelle verhältnismäßig seltener vorkommt. Wir sind aber auch bei gewöhnlichen Theodoliten im Falle von steilen Zielungen genötigt, die Korrekturen der Theodolitenablesungen mit Libellenausschlägen zu berechnen. Ähnliches gilt beim Nivellement mit langen Ziellängen, z. B. bei Flußüberquerungen. Und auch bei der Lotrecht-

stellung der Vertikalachse des Theodolits arbeitet man oft mit nicht genau justierten Libellen und so mit Libellenausschlägen usw. Von einem zeitgemäßen Instrument erwartet man auch ohnedies mit Recht, daß die dazugehörigen Libellen auf etwa ein Zehntel der Libellenangabe (des Parswertes) richtig seien.

Bei der Suche nach einer Lösung für die Prüfung ist in Erwägung zu ziehen, daß für diese Libellen als praktisch brauchbare Lösung ein anderes Verfahren entwickelt werden muß, als für die Sekundenlibellen. Die relativ wenigen Sekundenlibellen und die damit zu erzielenden hohen Genauigkeiten vertragen nämlich auch eine stundenlange Untersuchung, ganz besonders dann, wenn der Beobachter während der Messung durch einen fotografischen Apparat ersetzt wird. Die in bedeutend größerer Anzahl verwendeten Libellen mittlerer Genauigkeit (in alten Sekunden etwa zwischen 5'' und 60'' Parswerten) vertragen mit abnehmender Genauigkeit immer weniger Prüfungszeiten, und es sind deshalb für diese Prüfungsmethoden von wenigen Minuten Zeitdauer anzustreben.

Ein den obigen Anforderungen entsprechender neuartiger Prüfungsgrundsatz für Libellen ist der folgende: Mit einem kleinen Motor wird das eine Ende des Prüfarmes des Libellenprüfers durch Verdrehung der Meßschraube langsam gleichmäßig gehoben bzw. gesenkt. Ist die zu prüfende Libelle in der zu untersuchenden Beziehung einwandfrei, d. h. ist sie nach dem gleichen Krümmungsradius sowie gut geschliffen und befinden sich keine Ausscheidungen an den inneren Wandungen, so nimmt die Entfernung der Blasenmitte von der Anfangsstelle ebenfalls gleichmäßig zu. (Von der zu Beginn auftretenden Beschleunigungs- und nach der Abstellung erfolgenden Verzögerungsperiode sowie von der etwaigen Ungleichmäßigkeit der Ganghöhe der Meßschraube — auf die wir noch zurückkehren — sei hier noch abgesehen). Um das gleichmäßige Entfernen der Blasenmitte festzustellen, kann man einfach so vorgehen, daß man die Drehbewegung der Meßschraube im entsprechenden Umsetzungsverhältnis auch auf eine Trommel überträgt und auf diese sich drehende Trommel die jeweilige Lage des Blasenmittelpunktes — und damit die sog. Kennlinie der Libelle — durch einen Schreibstift aufzeichnet. Ein anderer, nicht bewegter Stift markiert gleichzeitig die Grundlinie normal zur Trommelachse.

Ist die aufgezeichnete schräge Linie, die Kennlinie, eine Gerade, so bedeutet dies, daß zu gleichen Hebungen des Prüfarmes mit der Meßschraube gleiche Ausschläge des Blasenmittelpunktes entsprechen, d. h. bei einer eingeteilten Libelle die einzelnen Intervalle die gleichen Parswerte haben. Der Parswert kann aus dem Neigungswinkel der Geraden auch leicht berechnet werden, wenn wir mit dem Umsetzungsverhältnis (Abb. 1) aus der Höhe h eines Punktes P der gezeichneten schiefen Geraden die Hebung der Meßschraube von einem Anfangspunkt A bis zu diesem Punkt, daraus den dazugehörigen Hebungswinkel des Prüfarmes bestimmen und auf der Projektion $\overline{A'P'}$ ausmessen, wieviel Parswerte dieser Länge entsprechen. Hat man eine Libelle mit bekanntem Parswert, so steht der Parswert der neuen Libelle dazu im gleichen Verhältnis, wie ihre zu gleich langen Grundlinien und Trommeldurchmessern gehörigen Höhen.

Je genauer die Libelle ist, um so größer soll das Umsetzungsverhältnis gewählt werden. An Stelle der Änderung des Umsetzungsverhältnisses ist es technisch leichter, durch Veränderung der Trommeldurchmesser den Neigungswinkel der ge-

zeichneten Geraden sowie durch verschieden große Antriebsscheiben die Geschwindigkeit zu regeln und so die Genauigkeit der Bestimmung zu steigern. Wir haben bei unserer praktischen Ausführung die beiden letzteren Wege gewählt.

Aus der obigen prinzipiellen Beschreibung geht zunächst hervor, daß nicht nur Libellen, sondern auch Libellenkörper — sogar ohne Skalen, d. h. vor ihrer Einteilung — geprüft werden können, was insofern ein Vorteil ist, daß schlechte Libellen schon vor ihrer Einteilung ausgeschieden werden können. Auch kann aus den Geraden ersehen werden, ob ein Teil des Libellenkörpers brauchbar ist, um gegebenenfalls z. B. nur diesen Teil bzw. einen Teil davon mit Einteilung zu versehen. *Wir ersehen weiters, daß diese Prüfung eine kontinuierliche (und nicht nur auf die zu dieser Prüfung nicht einmal erforderlichen Teilstriche beschränkte) Untersuchung der Libelle bzw. des Libellenkörpers darstellt, und sie dürfte überhaupt das erste Verfahren dieser Art der Libellenprüfung sein.*

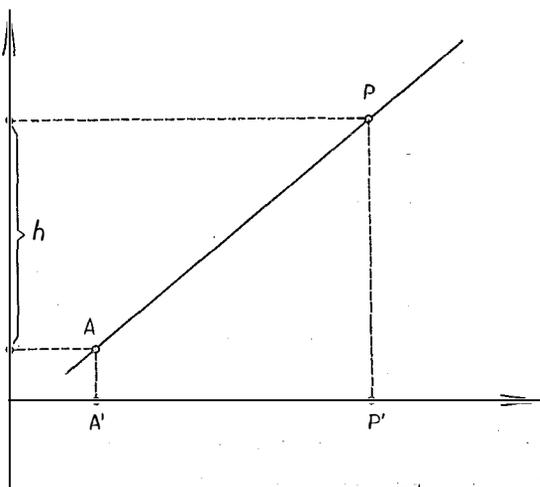


Abb. 1

Wir wollen im folgenden von der Prüfung der Libellenkörper sprechen. Sie bezieht sich aber auch auf Libellen. Die Entscheidung, ob der Libellenkörper gut oder schlecht bzw. welcher Teil des Libellenkörpers brauchbar erscheint, ist bei diesem Libellenprüfer sehr einfach. Nicht so einfach ist aber die Bestimmung der speziellen Parswerte der Intervalle, wenn der Längsquerschnitt der Libelle von der Form des Kreisbogens abweicht. Hier wird die Bewegung der Blase nicht mehr gleichmäßig, sondern die Blase erhält je nach den Krümmungsänderungen Beschleunigungen oder Verzögerungen, wodurch die aufgezeichnete Kennlinie des Libellenkörpers von der Geraden abweicht und bei abwechselnd auftretenden Beschleunigungen und Verzögerungen einen wellenförmigen Charakter annimmt. Aus der Größe und aus der Form dieser Wellen können wir wohl leicht Rückschlüsse auf die Güte des Libellenkörpers ziehen; umständlicher wird aber das Problem, wenn wir die zu den einzelnen Stellen gehörigen Parswerte bestimmen wollen. Wir müßten dazu aus der Differentialgleichung der Blasenbewegung (vgl. [2], S. 11—15) ausgehen und damit sowie mit Hilfe der Tangente an die Kennlinie im fraglichen Punkt diese Werte berechnen.

Weil aber bei den Libellen mittlerer Genauigkeit die mäßigeren Genauigkeitsforderungen im Schleifen leichter zu erfüllen sind und es daher in der Regel genügt festzustellen, ob die Libelle entsprechend gut ist (in welchem Falle man mit durchschnittlichem Parswert arbeiten kann), wollen wir von diesen Untersuchungen hier absehen. Diese sind dann wichtig, wenn man diese Libellenprüfungsmethode auf die Sekundenlibellen ausdehnen will.

Eines sei hier immerhin bemerkt. Wir erwähnten bereits, daß beim Beginn der Messung die Flüssigkeit und Blase etwas zurückbleibt, bei Abstellung des Motors dagegen noch etwas weitergeht. Die dabei beschriebenen kleinen Kurvenstücke stehen im engen Zusammenhang mit dem Dämpfungsfaktor und der Dämpfung der Libelle, somit auch mit der Beruhigung der Blase. Man kann daher ohne weitere Prüfungen auch auf diese schließen. Eine entsprechende Beruhigungszeit der Libelle ist aber fast ebenso wichtig, wie ein entsprechend guter Schliff.

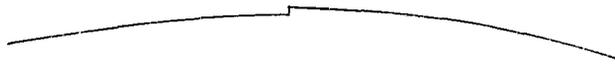


Abb. 2

Es ist auch naheliegend, daß der ungleichmäßige Schliff bei der Bewegung der Blase hin und zurück sich nicht in gleicher Form und gleichem Maße zeigt. Wenn z. B. in Abb. 2 in der Krümmung des Libellenkörpers ein kleiner bei der Herstellung entstandener Höhengsprung vorhanden ist, so bereitet dieser bei der Bewegung der Blase von links nach rechts kein Hindernis, d. h. man merkt an der Kennlinie der Libelle nur wenig davon; dagegen bleibt die Blase bei der Bewegung von rechts nach links hier trotz der kontinuierlichen Hebung des Prüfarmes eine zeitlang stehen, um dann nachher rasch weiter zu gehen; bei der Bewegung von rechts nach links zeigt sich folglich auf der Kennlinie der Libelle an der Stelle des Höhengsprunges ein parallel zur Grundlinie bzw. normal zur Trommelachse verlaufender und nachher fast senkrecht zur Grundlinie sich bewegendes Linienteil. Aus der Größe des parallelen Teiles kann man auch auf die Größe des Höhengsprunges schließen. Ist der Höhengsprung nicht vertikal, sondern hebt er sich von links nach rechts gehend schräg, so ist auch der fragliche Linienteil schräg. Eine entgegengesetzt gerichtete Abschrägung ist herstellungstechnisch wenig wahrscheinlich; im übrigen würde sie gleichfalls einen parallel zur Grundlinie verlaufenden Teil in der Kennlinie erzeugen. Wenn an Stelle des Höhengsprunges der Abb. 2 nur eine einmalige Krümmungsänderung an dieser Stelle eintritt, so zeigt sich dies in beiden Bewegungsrichtungen der Blase; wird die Krümmung steiler, so verflacht sich in bezug auf die Trommelachse die Kennlinie an dieser Stelle; wird die Krümmung flacher, so erscheint dieser Teil der Kennlinie steiler.

Etwas anders verhalten sich Ausscheidungen aus der Flüssigkeit an der inneren Glaswand; die verursachen in der Regel in beiden Bewegungsrichtungen der Blase eine Verzögerung der Blase und so das Steilerwerden des entsprechenden Teiles der Kennlinie. Aber auch diese sind bei der Hin- und Rückbewegung der Blase nicht immer gleich, sondern nur dann, wenn die Ausscheidung in beiden Richtungen ähnliche Konturen hat.

Wenn wir endlich noch den Einfluß einer gleichmäßigen Krümmungsänderung untersuchen, so erhalten wir bei sich beständig verkleinernden Krümmungsradius eine Kennlinie, die von der Geraden in bezug auf die Trommelachse eine beständige Krümmung nach aufwärts, bei stetig sich vergrößerndem Krümmungsradius eine von der Geraden nach abwärts gerichtete Krümmung zeigt, so aber, daß der Neigungswinkel der Tangente sein Vorzeichen nicht ändert.

Alle angeführten Erscheinungen der Kennlinie werden aber noch durch die Massenträgheit der Flüssigkeit und der Blase während der Bewegung mitbeeinflusst.

Wir könnten unsere Betrachtungen über die Kennlinie der Libellen noch fortsetzen. Wir sehen aber hier davon ab, weil dies zur Entscheidung, ob der untersuchte Libellenkörper brauchbar ist, nicht erforderlich erscheint. Die angeführten Erwägungen sollen immerhin zeigen, daß man aus dem Verlauf der Kennlinie auch Anhaltspunkte für die Gründe der Fehlerhaftigkeit erhält, die bei der Verbesserung der Libellenerzeugung nützlich sein können.

*

Der nach den vorher erörterten Grundsätzen in unserer Werkstätte im Jahre 1959 praktisch ausgeführte Libellenprüfer ist in seiner Gesamtheit auf Abb. 3 zu sehen.

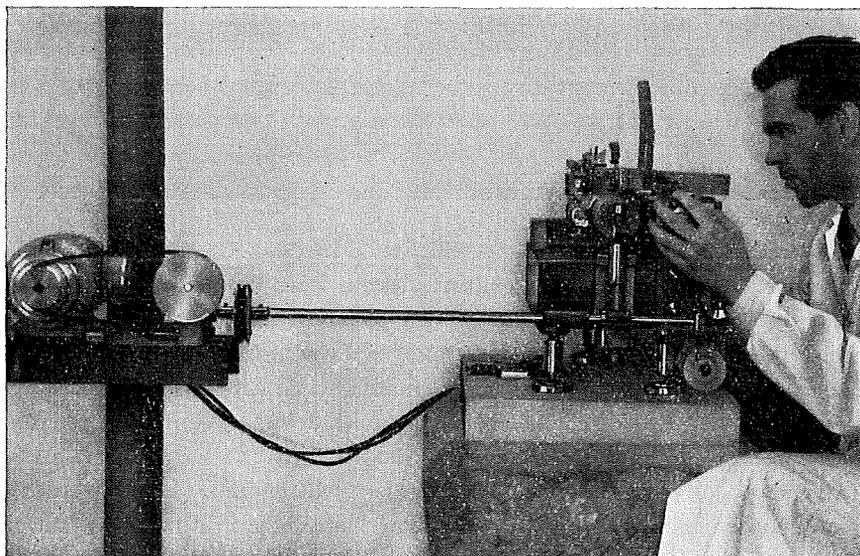


Abb. 3

Links, getrennt vom Pfeiler des mit drei Fußschrauben aufstellbaren Libellenprüfers, ist eine Säule für den Antriebsmotor, der durch Antriebsscheiben eine schmale und lange Welle dreht. Wie aus der Abb. 3 ersichtlich ist, hat der Motor (und dementsprechend die Antriebsscheibe der Welle) drei Stufen. Dadurch kann die Umdrehungszahl der Welle in 10, 20 oder 40/Min. gewählt werden. Diese Welle verdreht (vgl. auch Abb. 4) durch ein Schneckenrad die an Stelle der üblichen — hier aber überflüssigen — Meßschraube tretende einfache Hebeschraube des Libellenprüfarmes und weiter nach rechts gleichfalls mit einem Schneckenrad die Trommel, auf der die Aufzeichnung der Kennlinie des Libellenkörpers erfolgt. Durch den gemeinsamen An-

trieb der beiden wird eine etwaige Geschwindigkeitsschwankung des Motors unschädlich gemacht, da z. B. die verlangsamt Hebung des Prüfarmes automatisch mit der Verlangsamung der Trommeldrehung verbunden ist*). Durch die drei Stufen der Antriebscheibe kann die Geschwindigkeit auch gewollt geändert werden; man wählt für weniger empfindliche Libellen eine stärkere, für empfindlichere Libellen eine kleinere Hebung pro Minute. So braucht das Durchwandern der Blase — unabhängig

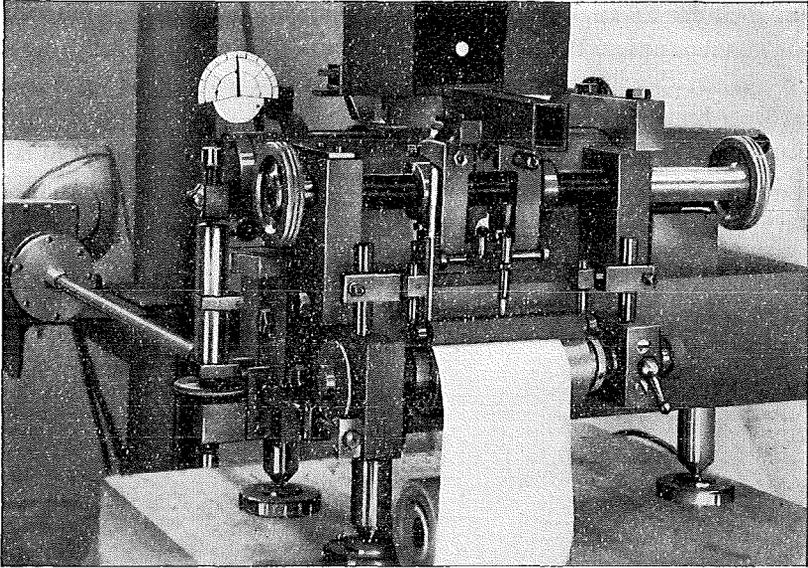


Abb. 4

von der Libellengenauigkeit — angenähert dieselbe Zeit. Wollte man bei einer empfindlichen Libelle den Prüfarm rascher heben, so würde die Blase sich so rasch fortbewegen, daß die Feststellung deren jeweiligen Lage ungenau wäre. Andererseits hätte ein langsames Heben bei einer unempfindlichen Libelle zur Folge, daß die Bewegung der Blase weit über das erforderliche Maß verlangsamt und dadurch die Beobachtungszeit unnütz verlängert würde.

Grundsätzlich soll auch hier der Gang der Hebeschraube geprüft werden. Bei den hier erforderlichen mäßigen Genauigkeiten kann diese Prüfung meist entfallen. Wenn es doch erforderlich sein sollte, so kann dies mit einem vorübergehend mit dem Prüfarm verbundenen genauen Fernrohr und mit einer in entsprechendem Abstand vertikal aufgestellten geeichten Skale vorgenommen werden: gleich große Verdrehungen müssen gleich großen Skalenabschnitten entsprechen.

Zu dem hier beschriebenen Libellenprüfer wurden drei Trommeln mit den Durchmessern 30, 50 und 80 mm gefertigt und das Umsetzungsverhältnis des Trommelschneckenrades so gewählt, daß bei einem Vorschub des Papiers um 1 cm der Prüfarm des Libellenprüfers sich beim 30 mm Durchmesser um rund 32'', beim 50 mm Durchmesser um 19'' und beim 80 mm Durchmesser um 12'' hebt bzw. senkt.

*) Es kann sich nur um mäßige Schwankungen handeln, deren Einfluß infolge der Umsetzungen in der Blasenbewegung praktisch unmerklich wird.

Man kann auch umgekehrt runde Zahlen für die Sekunden der Hebung wählen, in welchem Falle sich die Trommeldurchmesser in unrunder Zahlen ergeben. Für genauere Libellenkörper wählt man zur geringeren Hebegeschwindigkeit des Prüfarmes vorteilhaft einen größeren Trommeldurchmesser, wodurch das Flacherwerden der Kennlinie kompensiert wird.

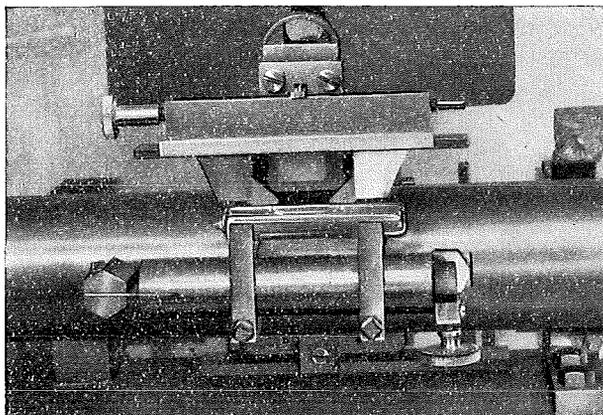


Abb. 5

Der zu prüfende Libellenkörper bzw. die Libelle wird (Abb. 5) auf der rückwärtigen Seite des Libellenprüfers auf zwei der Länge des zu prüfenden Libellenkörpers (auf einem mit dem Prüfarm verbundenen Zylinder) entsprechend verstellbaren Trägern gesetzt. Oberhalb des Libellenkörpers sind zwei Prismen sichtbar, die der Blasenlänge entsprechend mit einer links oben sichtbaren geriffelten Schraubmutter gegeneinander verstellbar sind. Diese und weitere hier nicht sichtbare Prismen bewirken, daß die beiden Blasenenden von vorne in der auf Abb. 4 oben sichtbaren weißen runden Öffnung beobachtet werden. Wird mit den links und rechts oben sichtbaren geriffelten Rädern, die auch je einen schwarzen Knopf haben, das Prismensystem beständig so verstellt (vgl. auch Abb. 3), daß die Blasenenden in der runden Öffnung zusammenfallend erscheinen, so zeichnet der mit diesem System verbundene Kugelschreiber auf dem sich mit der Trommel bewegenden Papier die jeweilige Lage der Blasenmitte auf. Je nach den Krümmungsverhältnissen erhält man so eine gerade oder gekrümmte Kennlinie.

Mit dem nach links oder rechts verstellbaren Schreibstift kann man auch bestimmte Stellen des Libellenkörpers am Papier anzeigen; dies ist dann wichtig, wenn der Geltungsbereich am Libellenkörper angegeben ist.

Der Kugelschreiber für die parallel zur Bewegungsrichtung der Trommel ist auf Abb. 4 auf der linken Seite des Papiers zu sehen.

Auf Einzelheiten weiter einzugehen erscheint uns überflüssig und wir bemerken nur noch, daß dieser Libellenprüfer von den Ung. Optischen Werken MOM in Gebrauch genommen wurde und sich gut bewährte. Man prüft die Libellen zweckmäßig zweimal: zuerst den uneingeteilten Libellenkörper und dann die eingeteilte Libelle nach Einfassung. Letztere Prüfung gibt Auskunft, ob durch die Einfassung nicht unerlaubte Spannungen im Glaskörper entstanden. Eine jede Prüfung soll hin- und zu-

rück vorgenommen werden. In manchen Fällen kann es ratsam erscheinen, die Prüfungen sofort zu wiederholen.

In den Abbildungen 6—8 sind die Kennlinien von drei Libellenkörpern angegeben. Die Beschleunigungs- und Verzögerungsperioden sind hier nicht aufgezeichnet worden. Abb. 6 bezieht sich auf eine Libelle mit 16 mm Durchmesser und 100 mm

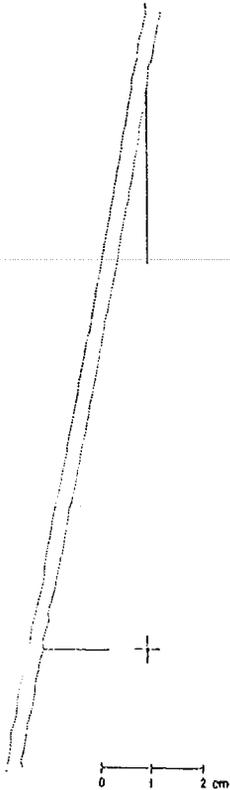


Abb. 6

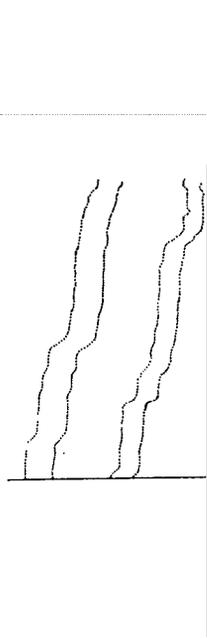


Abb. 7

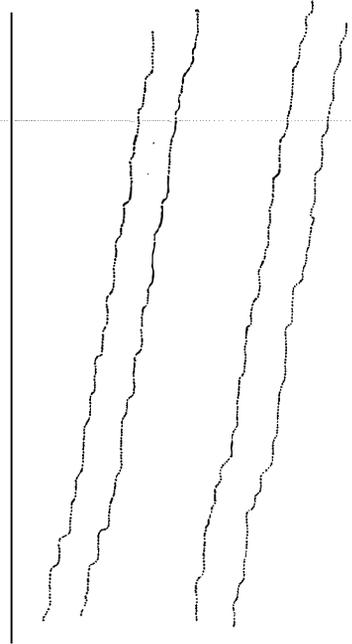


Abb. 8

Länge. Die linke Kennlinie entspricht der Blasenbewegung bei Hebung des Prüfarmendes, d. h. wenn die Blase von vorne gesehen sich von rechts nach links bewegt; die rechte für eine solche bei dessen Senkung. Dieser Libellenkörper kann als ein guter bezeichnet werden, da die Schwankungen nur sehr gering sind**). Dagegen sol-

***) Man kann daraus den Parswert im Sinne der Abb. 1 leicht bestimmen. Wir ziehen von einem oberen Punkt der Kennlinie eine Parallele zur Grundlinie und von einem unteren Punkt eine Normale dazu (vgl. Abb. 6). Bis zum Schnittpunkt der beiden ist die Normale 21 mm lang, das sind 10,5 Parsintervalle. Zur Grundlinie parallel ist der Abstand 11,1 cm, wobei für 1 cm beim 50 mm Trommeldurchmesser 19'' entsprechen. Mithin ist der Parswert $19'' \frac{11,1}{10,5} \doteq 20,4''$. Für die Be-

stimmung des Parswertes selbst wäre eine weniger steile Grundlinie günstiger, was durch Änderung des Umsetzungsverhältnisses bei der Trommel oder durch Verkleinerung des Trommeldurchmessers erreicht werden könnte. Mit Rücksicht auf die relativ kleine Bewegungslänge der Blase ist aber deren Vergrößerung im Sinne des Transversalmaßstabes vorteilhaft. Man könnte allerdings die Vergrößerung des Weges der Blasenlänge in der Zeichnung auch anders, z. B. durch eine Pantographeneinrichtung erreichen, doch erscheint die angewendete Lösung am einfachsten.

len in Abb. 7 die Kennlinien eines schlechten Libellenkörpers gezeigt werden. Es handelt sich um einen Libellenkörper mit 12 mm Durchmesser und 50 mm Länge. Um die Verlässlichkeit der erhaltenen Kennlinien zu zeigen, wurden sowohl hebend (rechts) als auch senkend (links) die Kennlinien je zweimal aufgenommen. Die zusammengehörigen Kennlinien stimmen sehr gut überein. In Abb. 8 sehen wir gleichfalls die je zweimal aufgenommenen Kennlinien eines Libellenkörpers mit 14 mm Durchmesser und 65 mm Länge: links für die Hebung, rechts für die Senkung des Prüfarmendes. Man erhält hier Kennlinien, die nur durch kleinere Störungen beeinflusst sind und die für kleinere Ausscheidungen an der inneren Libellenwand charakteristisch sind.

Wir nannten den hier beschriebenen Libellenprüfer einen halbautomatischen Libellenprüfer, weil die Koinzidenz der Blasenenden durch Beobachtung und Handeinstellung erfolgt. Man könnte auch dies unschwer automatisieren, doch hätte diese Lösung in dem vorliegenden Fall bei Verlust der Einfachheit nur relativ wenig praktische Bedeutung, da ja ein Beobachter mit Rücksicht auf die kurze Bewegungszeit der Blase sowieso erforderlich ist. Dagegen hat eine solche Automatisierung bei der Bedienung mehrerer solcher Libellenprüfer wohl praktische Vorteile.

Die automatische Einstellung der Blasenenden kann immerhin auch bei einem Libellenprüfer dann nützlich sein, wenn wir den hier erörterten Grundsatz der Libellenprüfung auf Sekundenlibellen übertragen wollten. Um die Einwirkung der Trägheitskräfte wesentlich herabzusetzen und die speziellen Parswerte entsprechend genau zu erhalten, müßte man dann die Hebegeschwindigkeit des Prüfarmes ganz bedeutend herabsetzen, wodurch die Beobachtungszeit sich ganz bedeutend vergrößern würde. Dann hätte die automatische Einstellung nicht nur aus Zeitersparnis, sondern auch deshalb einen Vorteil, weil die Körperwärme des Beobachters die sehr empfindliche Sekundenlibelle nicht beeinflusst.

Bezogene Literatur:

[1] *Tarczy-Hornoch*: Ein neuer automatischer Libellenprüfer für Sekundenlibellen. Erscheint in der Zeitschrift: *Geofisica pura e applicata*, Milano.

[2] *Drodofsky*: Libellen mit Anzeige durch Glasblasen. Deutsche Geodätische Kommission Reihe C, Heft Nr. 17, München, 1956.

Über die Auswertung affin deformierter Modelle

Von *Karl Hubeny, Graz*

Die Erzeugung und Auswertung eines in der z -Richtung affin deformierten Modells besitzt sicherlich eine gewisse, unter Umständen vielleicht sogar erhebliche Bedeutung für die Konstruktion von photogrammetrischen Kartiergeräten. Kann man nämlich dem Modell in der z -Richtung beliebige Maßstäbe erteilen, so kann die Kammerkonstante des Auswertegerätes für verschiedene Kammerkonstanten der Aufnahmekammer innerhalb enger Schranken festgehalten werden, andererseits kann man aus konstruktiven Gründen (Auswertung von Weitwinkelaufnahmen) eine gerade noch mögliche Kammerkonstante in das Auswertegerät einführen und diese für alle Fälle der Auswertung beibehalten,