

BEURTEILUNG DES PRÄZISIONSNIVELLIERINSTRUMENTS MOM Ni-A 31 IM LAUFE EINES PATENTRECHTSSTREITS

K. HORVÁTH

Lehrstuhl für Vermessungskunde, Geodätisches Institut, Technische Universität, H-1521
Budapest

Eingegangen am 5. Dezember 1984

Vorgelegt von Prof. Dr. F. Sárközy

Abstract

These days theoretical accuracy and practical efficiency of level instruments with compensators exceeds those of the conventional bubble equipments. This paper is dealing with the qualification of an accurate autoset level Type MOM Ni-A31 elaborated and licenced by P. Tóth and improved and produced by the MOM Hungarian Optical Works. The equipment — due to its excellent construction: high sensitivity compensator, ensuring unchanged line of direction with high precision, rigid connection between the cross hairs and objective — is suitable to perform levelling tasks requiring high precision, e.g. for measuring vertical crustal movement networks. According to examinations performed in Hungary and abroad the autoset level in question exceeds the precision of internationally known instruments not only in accuracy, but also effectively decreased the vibration sensitivity and thereby ensuring invariable line of direction even in magnetic field.

Finally, the production and commercial possibilities of the instrument are discussed in reflection of the licence law.

Der Verfasser wurde von dem Hauptstädtischen Gericht beauftragt, im Patentrechtsstreit zwischen Pál Tóth und Antal Lisziewicz — Ungarische Optische Werke (MOM) — aufgrund der erforderlichen Untersuchung und der Besichtigung am Ort zu begutachten, welches das technische und geistige Niveau jedes einzelnen der den Gegenstand des Rechtsstreits bildenden drei Dienstpatente sei: in welchen Vorrichtungen, Instrumenten in den acht Jahren der Verwertung 1975—1981 die drei Patente verwendet worden seien. Sollte festgestellt werden, daß die in den Dienstpatenten geschützten Instrumente als Bestandteile vorkommen, so mußte sich der Gutachter darüber äußern, welche Bedeutung diesen im Vergleich zu der gesamten Instrumentenausrüstung zukomme, bzw. sollten in einer Vorrichtung mehrere Patente angewandt worden sein, in welchem Verhältnis die einzelnen Patente genutzt worden wären.

Im Falle von Dienstpatenten ist für die Entlohnung von Erfindern der Regierungserlaß 45/1969 (29.12.) maßgebend. Laut Abschnitt (1) § 3 dieser Verordnung werden die Höhe der Erfindungsgebühr, Art und Termin der Flüssigmachung von den Arbeitsgebern und den Erfindern durch Vertrag vereinbart. In Ermanglung einer Rechtsvorschrift ist es die Aufgabe der Rechtssprechung, dafür zu sorgen, daß Erfinder den Vorschriften des B. G. B. § 201 gemäß eine Entlohnung im Verhältnis zu ihrer schöpferischen Arbeit und zu dem daraus stammenden einträglichen Ergebnis erhalten. Bei der Festlegung der Höhe dieser Entlohnung sind zwei Gesichtspunkte entscheidend zu berücksichtigen:

- a) das Niveau der kreativen geistigen Arbeit
- b) der daraus stammende, für das Unternehmen nutzbringende Gewinn.

Zuerst soll das Patent 158 759 "Nivellierinstrument mit automatischer Ziellinienregelung" behandelt werden.

Was das geistige Niveau der Leistung anbelangt, möchte ich mich auf die Ergebnisse der nachstehenden wissenschaftlichen Untersuchungen berufen:

1. Von der wissenschaftlichen Abteilung des Geodätischen und Kartographischen Unternehmens Budapest wurde im Auftrag des Geodätischen Instituts des Landesamtes für Vermessungswesen und Kartographie im Jahre 1970 das Nivellierinstrument MOM Ni-A 3 geprüft. (Diese Ausführungsform hatte noch ein starres Stativ ohne Schwingungsgedämpfung, deshalb die von dem Instrument A 31 abweichende Kennzeichnung. Zu der Untersuchung wurde auch eines der in der ganzen Welt am meisten verbreiteten Nivellierinstrumente, das Wild N 3 herangezogen. (Es ist allgemein bekannt, daß letzteres ein Instrument mit Libelle — kein Kompensatornivellier — ist, nach Herstellerangaben kommt seine Genauigkeit aber annähernd der Genauigkeit des Instruments MOM Ni-A 3 gleich.) Bei den Versuchsmessungen wurde der Höhenunterschied der Prüfungsbasis mit dem Nivellierinstrument Wild N 3 mit einem mittleren Fehler von $\pm 0,61$ mm bestimmt, während sich mit dem Instrument MOM Ni-A 3 ein mittlerer Fehler von $\pm 0,31$ mm ergab. Nach dem Prüfbericht waren die Abschlußfehler des Nivellierinstrumentes MOM signifikant kleiner als jene des Wild. Was die erreichte Genauigkeit anbelangt, wurde bei den Prüfungen ein ganz eindeutig positives Ergebnis bezüglich der außerordentlichen Genauigkeit des Nivellierinstrumentes MOM erhalten, das sich einer gemeinsamen Anwendung neuartiger konstruktiver Lösungen zuschreiben läßt. Solche sind: eine vorzügliche Optik, ein hochempfindlicher Kompensator, die hochgenaue Sicherstellung der Invarianz der Ziellinie, eine neuartige Lösung der Bildschärfeneinstellung, die steife Verbindung zwischen Fadenkreuz und Objektiv, Wärmeunempfindlichkeit des Instruments usw.

Im Auswertungsbericht über die Versuchsmessungen wird das Instrument als für jede Nivellieraufgabe, die eine hohe Genauigkeit erfordert, wie die Entwicklung von Landesnivellementsnetzen höherer Ordnung, besondere ingenieur-geodätische Aufgaben, Deformationsmessungen, sowie Messung von Landes- und kontinentalen Nivellementsnetzen für die Untersuchung senkrechter Erdkrustenbewegungen für geeignet beurteilt.

2. Im Zentrallaboratorium für Wissenschaftliche Forschung des Staatlichen Instituts für Geodäsie, Luftbildmessung und Kartographie der Sowjetunion (SNIIGAIK) wurde mit der Mitwirkung des Leiters der Abteilung für Astrogeodäsie I. W. Naumow und des Leiters der Normungsabteilung A. W. Rytow das Nivellierinstrument MOM Ni-A 3 geprüft. Der Prüfbericht stellt fest, daß das Instrument — was die erreichbare Genauigkeit anbelangt — für die Zwecke der Nivellementsarbeiten erster Klasse (erster Ordnung) in der Sowjetunion

vollkommen geeignet ist. Es erfüllt nicht nur die höchsten Genauigkeitsansprüche, sondern auch der Zeitbedarf der Messungen wird bei dessen Einsatz geringer, und damit die Arbeitsproduktivität um 10—13% höher.

Auf dem wissenschaftlichen Symposium 1972 der KAPG (in nichtwörtlicher Übersetzung und etwas knapper: Kooperation der sozialistischen Akademien der Wissenschaften in der Lösung kosmisch-geodätischer Zielsetzungen) wurde ein Beschluß über den Gebrauch des Instruments MOM Ni-A 3 für Messungen in Landes- und Kontinentalnetzen für vertikale Erdkrustenbewegungsuntersuchungen angenommen.

3. Nach den Untersuchungsergebnissen einer an der Fachhochschule des Landes Rheinland-Pfalz 1980 eingereichten Diplomarbeit wurde mit Hilfe des Nivellierinstrumentes MOM Ni-A 31 die Höhendifferenz der Versuchsbasislinien mit einem mittleren Kilometerfehler von 0,16 mm entspricht. Das ist ein Wert wesentlich höherer Genauigkeit als der von dem Herstellerwerk angegebene mittlere Kilometerfehler von 0,2 mm.

4. Hans-Peter Fitzen, ein Forscher der Rheinisch-Westfälischen Technischen Universität, beschäftigte sich in einer Dissertation für die Erlangung eines akademischen Grades mit der vergleichenden Prüfung von fünf Präzisions-Nivellierinstrumenten, die in den Jahren 1978/80 als die genauesten im Weltmaßstab betrachtet wurden; unter diesen war auch das Instrument MOM Ni-A 31. Nach seinen Untersuchungen unterschreitet der beim Einsatz des MOM-Instrumentes von der Konstruktion herrührende theoretische Fehler 5 tausendstel Millimeter. Die Höhendifferenz auf der untersuchten Basis wurde von dem einen Beobachter mit Hilfe des MOM-Instrumentes mit einem mittleren Fehler von 0,03 mm, von dem anderen mit dem mittleren Fehler von 0,05 mm bestimmt. Derselbe Wert ergab sich unter Anwendung des Instruments Zeiss Ni-2 zu 0,12 bzw. 0,11 mm, mit Hilfe des Instruments Wild N 3 zu 0,05 bzw. 0,15 mm, im Falle des Instruments Zeiss Ni-007 zu 0,06 bzw. 0,05 mm. Es darf also festgestellt werden, daß sich von den untersuchten Instrumenten das MOM Ni-A 31 sowohl aufgrund der theoretischen als auch der praktischen (empirischen) Prüfung als das genaueste Instrument erwiesen hat.

5. W. E. Rumpf und H. Neurisch (Frankfurt a. M.) hielten auf dem XVI. Kongreß der Fédération Internationale Géodésique (FIG) 1981 in Montreux einen Vortrag über die systematischen Änderungen der Ziellinien von Kompensatornivellieren durch magnetische Gleich- und Wechselfelder. Geprüft wurden in der Reihenfolge der experimentellen Messungen: die Präzisions-Kompensatornivelliere Zeiss Ni 1, Zeiss Ni 002, Zeiss Ni 007, MOM Ni-A 31, Zeiss Ni 2, Wild Na 2 Ertel INA und Askania NA.

Die Ablenkungen auf Wirkung des terrestrischen magnetischen Feldes zeigten die Wertgrenzen: im Falle von Zeiss Ni 1 + 0,17 mm/m max. und -0,12 mm/m min.; mit Hilfe des Instruments Ni 002 + 0,14 bzw. 0,06; mit Ni 007 + 0,0034 bzw. - 0,0050; mit MOM Ni-A 31 + 0,0014 bzw. - 0,0022; mit

Zeiss Ni 2 \pm 0,026 bzw. $-$ 0,0035; mit Wild NA 2 \pm 0,017 bzw. $-$ 0,004; mit Ertel $-$ 0,020 bzw. $-$ 0,033; mit Askania NA $-$ 0,20 bzw. $-$ 0,26 mm/m.

Aus den Ergebnissen der Versuchsmessungen läßt sich feststellen, daß die Ziellinienschwankungen (-ablenkungen) auf Wirkung eines terrestrischen magnetischen Feldes sowie in einem konstanten magnetischen Feld bei dem Instrument MOM Ni-A 31 die kleinsten sind. Dieser Umstand zeigt, daß sich dieses Instrument z. B. in der Umgebung elektrischer Gleichstromleitungen (Straßenbahnen), ferner im Falle magnetischer Anomalien günstig benutzen läßt. In einem veränderlichen magnetischen Feld (z. B. in der Umgebung elektrischer Wechselstromleitungen) wurde hingegen beim MOM Ni-A 31 die maximale Richtlinienablenkung 0,6 mm/m erhalten, während dieser Wert im Falle der den Versuchsmessungen geprüften übrigen Instrumente 0,1—0,4 mm/m betrug.

Zu der hohen Stabilität in einem konstanten magnetischen Feld trägt mutmaßlich die günstige antimagnetische Eigenschaft des Wolframdrahtes für die Kompensatoraufhängung bei, während bei den anderen geprüften Instrumenten dieses günstige antimagnetische Niveau von den Herstellern nicht mit der gleichen Wirksamkeit gewährleistet werden konnte.

Anfangs wurde das Instrument von den Ungarischen Optischen Werken mit einem starren Stativ auf den Markt gebracht; 1970 wurde von dem Konstrukteur Pál Tóth die Entwicklung des Stativs mit Flüssigkeitsschwingungsdämpfer — Patentnummer 163 127 — das ebenfalls Gegenstand des Rechtsstreits ist, begonnen.

Den sich mit theoretischer und praktischer Geodäsie beschäftigenden Fachleuten ist allgemein bekannt, daß der Hauptnachteil der Kompensatornivelliere die hohe Schwingungsempfindlichkeit ist. Das Stativ mit Flüssigkeitsschwingungsdämpfer ist dazu bestimmt, diese Empfindlichkeit zu vermindern bzw. die auf Wirkung eines Seitenwindes entstehenden Schwingungen zu eliminieren. Die Füße des Stativs sind hydraulisch gedämpft. In hochfesten Aluminiumrohren sind schwere Metallmassen eingefügt und durch Federn in seitlich schwebender Lage gehalten. Diese dämpfenden Metallmassen sind von frostbeständiger Flüssigkeit (z. B. Kfz-Bremsöl) umgeben. Sollten sich die Rohre z. B. auf Windwirkung seitlich verschieben, so bleiben die schweren Metallmassen infolge ihrer Trägheit zurück und die Füllflüssigkeit beginnt zu strömen. Da die Strömung mit Energieverlust verbunden ist, läßt sich eine Dämpfung mit verhältnismäßig hohem Wirkungsgrad erreichen. Bei den Stativfüßen ist die Charakteristik der hydraulischen Dämpfung wesentlich günstiger als im Falle, wenn die Dämpfung durch Festkörperreibung erzielt würde. Die Dämpfung wird in einem breiten Frequenzbereich der Schwingungen gewährleistet, bei hydraulischer Dämpfung können nämlich auch Schwingungen mit verhältnismäßig kleineren und größeren Amplituden mit hohem Wirkungsgrad gedämpft werden.

Nach den Ergebnissen der Versuchsmessungen im Geodätischen und Geo-

physikalischen Forschungsinstitut der Ungarischen Akademie der Wissenschaften lassen sich starre Stativ bis zu einer Windgeschwindigkeit von 4 M/s (14,4 km/h) für Präzisionsmessungen benutzen, während Stativ mit Flüssigkeitsschwingungsdämpfer die Durchführung von Präzisionsmessungen bis zu einer Windgeschwindigkeit von 6 m/s (21,6 km/h) gestatten. Bei dem starren MOM-Stativ tritt die Dämpfung in etwa 6 Sekunden ein; auch im Falle der starren Kern- und Wild-Stativ wurden ähnliche Werte erhalten. Bei einem mit Flüssigkeitsschwingungsdämpfung ausgeführten Stativ vermindert sich diese Zeit auf etwa 3 s. Die Amplituden der beobachteten maximalen Schwingungen betragen — in der Einheit des Registrats ausgedrückt — etwa 26 mm im Falle starrer Stativ, aber nur etwa 13 mm bei hydraulisch gedämpften Stativen.

Es läßt sich also feststellen, daß durch Stativ mit Schwingungsdämpfer die Durchführung eines Präzisionsnivelements bei horizontalen Windstößen wesentlich erleichtert und dadurch die Messung genauer und wirtschaftlicher wird.

Zu der hydraulischen Dämpfung sei bemerkt, daß der Verfasser weder in der internationalen Fachliteratur noch in den veröffentlichten Spezifikationen weltbekannter Instrumentenhersteller bisher einer ähnlichen Lösung begegnet ist.

Obwohl das Stativ mit Flüssigkeitsschwingungsdämpfung für MOM Ni-A 31 entwickelt wurde, läßt es sich als Zubehör auch selbständig, als Stativ eines beliebigen nach dem Kompensatorsystem arbeitenden Nivellierinstrumente einsetzen. Durch diese Vorrichtung werden zugleich Genauigkeit und Wirtschaftlichkeit, also die praktische Wirksamkeit der Kompensatornivelliere erhöht. Es liegt also auf der Hand, daß diese Stativ auch allein verkauft werden können und zu den Absatzmöglichkeiten des Präzisionsnivellierinstrumente MOM Ni-A 31 wesentlich beitragen.

Nach der von den Ungarischen Optischen Werken (MOM) erhaltenen Information haben diese im Jahre 1975 zehn Stativ mit einem Handelswert von Ft. 38 000.— verkauft. Dabei hatte der Betrieb einen Reingewinn von 37%, d. h. Ft. 14 000.—.

Das dritte Instrumentenzubehör, dessen dienstliche Erfindung den Gegenstand des Rechtsstreites bildet, ist der "Verstellknopf für Instrumente" Patentnummer 150 673. Nach der fachliterarischen Nomenklatur handelt es sich hier im wesentlichen um die Feinstellschraube eines Planplattenmikrometers, die das präzise Drehen einer planparallelen Glasplatte vor dem Objektiv des Instrumente gestattet. Glasplatte und Feinstellschraube bilden zusammen das Planplattenmikrometer. Mit dessen Hilfe kann die Lattenablesung mit den den Gegenstand des Rechtsstreites bildenden Präzisionsnivellierinstrumenten Ni-A 3 und Ni-A 31 bei direkter Ablesung mit 0,05 mm, bzw. bei Schätzungsablesung mit 0,005 mm durchgeführt werden. Obwohl die den Gegenstand des

Patents bildende Feinstellschraube von den Ungarischen Optischen Werken nur bei Nivellierinstrumenten verwendet wurde, kann diese auch in Instrumentelementen (z. B. in Horizontalkreis- und Vertikalkreis-Ablesegeräten) zur Verwendung kommen, wo ein Planplattenmikrometer eingesetzt wird. Sie hat den großen Vorteil, daß Zittern und Bewegungen der Hände kompensiert, daher Totbewegungen des Planplattenmikrometers praktisch vollkommen eliminiert werden. Dank der vorteilhaften Eigenschaften ist die Feinstellschraube geeignet, die Ablesungsgenauigkeit zu erhöhen, wobei sich unter Anwendung derselben die Messung rascher und bequemer durchführen läßt.

Für das hohe Niveau der kreativen geistigen Arbeit zeugt auch die dem Instrument — und dem Konstrukteur — gezollte einheimische und internationale Anerkennung.

Das Instrument erhielt im Jahre 1969 den Großpreis der Budapester Messe und 1970 die Goldene Medaille der Leipziger Messe.

Für die Konstruktion des Instruments wurde Pál Tóth 1966 mit der "Lázár Deák" Erinnerungsmedaille des Geodätischen und Kartographischen Vereins ausgezeichnet. 1970 wurde ihm von dem Kartographischen Institut der Ungarischen Volksarmee die goldene Medaille des Verdienstordens "Für den Dienst des Vaterlandes" verliehen. 1975 erhielt er das Gedenkblatt des Feldmessungs- und Kartographischen Landesamtes des Ministeriums für Landwirtschaft und Ernährung, dann gewann er im selben Jahre den Preis der Ungarischen Akademie der Wissenschaften.

Über Konstruktion und Verwendbarkeit des Instruments, sowie die erreichbare Genauigkeit wurden auf verschiedenen internationalen Foren wissenschaftliche Vorträge gehalten, so unter anderem — ohne den Anspruch auf Vollständigkeit — im Jahre

1970 Moskau, SNIIGAIK

1971 London, University

1971 Brighton, Kartographisches Institut

1973 Sopron, Verband der Technischen und Naturwissenschaftlichen Vereine, Geodätischer und Kartographischer Verein

1978 Bonn, FIG-Konferenz

In bezug auf das einträgliche Unternehmungsergebnis, bzw. die Absatzmöglichkeit des Instruments berufe ich mich auf folgende Daten:

Das den Gegenstand des Prozesses bildende Nivellierinstrument samt Stativ wurde von den Ungarischen Optischen Werken (MOM) im Jahre 1973 für nachstehende Preise verkauft:

in Ungarn	Ft 36 800.—
-----------	-------------

in sozialistischer Relation	Ft 28 565.—
-----------------------------	-------------

in kapitalistischer Relation	Ft 73 046.—
------------------------------	-------------

1973 wurden diese Instrumente noch mit starrem Stativ hergestellt und verkauft.

Seit dem Jahr 1974 wurden die Instrumente bereits mit einem Stativ mit Schwingungsdämpfung hergestellt und geliefert.

1980 wurden die Instrumente — je nach Anfrage und Absatzmöglichkeiten — um USA \$ 1 600 bis 2 500 das Stück verkauft.

Von den Ungarischen Optischen Werken war für das Jahr 1980 die Herstellung von 50 Präzisionsnivellierinstrumenten und schwingungsdämpfenden Stativen vorgesehen, von denen nur 8 Instrumente und Stative fertiggestellt wurden. Von diesen wurden fünf in Ungarn, drei in kapitalistischer Relation verkauft. Dieser Produktionsrückgang, der gerade in dem Jahre eintrat, als in einem Prospekt der USA vom Jahre 1980/81 das ungarische Instrument von den in der ganzen Welt wissenschaftlich und praktisch benutzten Präzisionsnivellierinstrumenten unter den ersten fünf genannt wurde.

Wir sind überzeugt, daß geodätische Instrumente von Weltmaßstab — unter diesen das Präzisionsnivellierinstrument MOM Ni-A 31 — einen sicheren Absatzmarkt haben, da ja — wie allgemein bekannt — nur weniger als 2% des Festlandes unserer Erde im Maßstab 1 : 25 000 oder in einem größeren Maßstab kartographisch aufgenommen sind. Auch die in der ganzen Welt stürmisch wachsenden Ansprüche der industriellen Geodäsie müssen mit Hilfe moderner Instrumente erfüllt werden.

In den acht Jahren zwischen 1973 und 1980 wurden von den Ungarischen Optischen Werken insgesamt 608 Instrumentenausrüstungen hergestellt, von denen 141 auf dem inländischen Markt verkauft, 213 in kapitalistische Länder exportiert und 254 im Rubelverrechnungsexport verwertet wurden. Von diesen Instrumenten wurden nur 52 mit sogenannten starren Stativen hergestellt.

In der Begründung des rechtskräftigen Gerichtsurteils wird festgestellt: „Der Begriff des einträglichen Ergebnisses kann nicht mit dem buchführungsmäßig nachweisbaren Gewinn der Unternehmung identifiziert werden. Den Erfindern gebührt das Honorar als Entgelt ihrer schöpferischen Arbeit auch dann, wenn die Verwertung des dienstlichen Patents keinen nachweisbaren Gewinn bringt, ja sogar dann, wenn die Kalkulation einen Verlust zeigt. Es unterliegt nämlich der Entscheidung des Betriebs als Patenteigentümers, ob er das Patent nutzen will, da durch seine wirtschaftlichen Interessen und langfristigen Pläne auch eine verlustbehaftete Nutzung gerechtfertigt sein kann. Die Entwicklungskosten eines neuen Typs werden vielleicht erst nach Jahren amortisiert, der frühere Verlust wird aber durch den Gewinn, den spätere Bestellungen bringen, vielfach ersetzt. Voraussetzung ist jedoch, daß die Benutzer das neue Gerät un- dessen Vorteile kennenlernen.«

In dem Vertragsentwurf der Ungarischen Optischen Werke wurden als Erfinderhonorar 3% des Unternehmungsgewinns angeboten, während von der Gericht als rechtskräftiger Abschluß des Patentprozesses 12% des einträglichen Ergebnisses von 8 Jahren (rund Ft 3,8 Millionen) als Erfinderhonorar festgesetzt wurden.

Schließlich wies das Gericht darauf hin, daß die Dienstpateente wesentlich dazu beigetragen haben, den gute Namen der Ungarischen Optischen Werke zu festigen und ihren Ruhm, der in ihren Traditionen wurzelt und sie zu gleichgesetzten Partnern der führenden optischen Firmen der Welt macht, zu erhöhen.

Die Rechtsvorgängerin der Ungarischen Optischen Werke, die einstiges Fabrik Süß, hat schon im Jahre 1897 in der Brüsseler Weltausstellung einen Großpreis davongetragen, dem in der Pariser Weltausstellung 1900 die goldene Medaille folgte. Als Ergebnis des hohen Produktionsniveaus der Fabrik Süß wurde 1930 auch von der Fabrik Zeiss eine Beteiligung an dieser übernommen.

Nach der Befreiung nahm die Entwicklung moderner Instrumente einen erneuerten Aufschwung. Darin leistete das 1949 gegründete Zentrale Forschungslaboratorium für Optik und Feinmechanik eine große Hilfe. Das Geodätische und Geophysikalische Forschungsinstitut der Ungarischen Akademie der Wissenschaften nimmt seit dem Jahre 1957 an der instrumententechnischen wissenschaftlichen und Forschungstätigkeit der Ungarischen Optischen Werke teil und verfolgt zugleich auch die internationalen Entwicklungsrichtungen der Instrumente.

Zusammenfassung

Theoretische Genauigkeit und praktische Wirksamkeit der Präzisionsnivelliere mit Kompensator übertreffen heute bereits die Genauigkeit und praktische Brauchbarkeit der herkömmlichen Nivelliere mit Libelle. Im Beitrag wird das Präzisionsnivellier MOM Ni-A 31, Patenterfindung des Konstrukteurs Pál Tóth, beurteilt, dessen Entwicklung den Ungarischen Optischen Werken (MOM) zu verdanken ist. Dank den ausgezeichneten konstruktiven Lösungen — dem hochempfindlichen Kompensator, der mit hoher Genauigkeit gewährleisteten Invarianz der Ziellinie, der starren Verbindung zwischen Fadenkreuz und Objektiv — ist das Instrument für die Durchführung von Nivellementsarbeiten höchster Genauigkeit, u.a. für Messungen in Netzen für vertikale Erdkrustenbewegungen geeignet. Ungarische und ausländische Prüfungsergebnisse zeugen dafür, daß dieses Nivellier nicht nur die Genauigkeitsmaßzahlen der im Weltmaßstab als die genauesten bekannten Nivelliere übertrifft, sondern auch die Schwingungsempfindlichkeit wirkungsvoll vermindert, und die Invarianz (Schwankungslosigkeit) der Ziellinie auch in einem magnetischen Feld gewährleistet.

Schließlich werden die Produktions- und Verkaufsmöglichkeiten des Instruments mit Rücksicht auf den Patentrechtsstreit behandelt.

Literatur

1. BRAUNAGEL, W.: Untersuchung des Ni-A 31 MOM. Diplomarbeit. Fachhochschule des Landes Rheinland-Pfalz. Manuskript, 1980.
2. BGTV, verantwortlich für das Thema: Dénes Csatkai: Geländerprüfung des Nivellierinstrumentes MOM Ni-A 3. Budapest, 1970. Manuskript.
3. DEUMLICH, F.: Neuentwicklung selbsthorizontierender Nivelliere. Vermessungstechnik, 1964/3.
4. Deutsche Normen. DIN 18 723 Genauigkeitsuntersuchungen an geodätischen Instrumenten. 1975.
5. FITZEN, H. P.: Untersuchungen zur Invarianz der Ziellinie bei Kompensatornivellieren hoher und höchster Genauigkeit. Dissertation. Technische Hochschule Aachen, Manuskript. 1978.

6. ORBÁN, A.: Stabilitätsprüfung der Stative.* Geodézia és Kartográfia, 1975/5.
7. RUMPF, W. E.—NEURISCH, H.: Systematische Änderungen der Ziellinien von Kompensatornivellieren, insbesondere des Zeiss Ni 1, durch magnetische Gleich- und Wechselfelder. Der Vermessungsingenieur, 1982/4.
8. Patentbeschreibung. Dienstliche Erfindung. Nr. 150 673.* Budapest. Ungarisches Erfindungsamt, 1963.
9. Patentbeschreibung. Dienstliche Erfindung Nr. 158 759* Ungarisches Erfindungsamt, 1971.
10. Patentbeschreibung. Dienstliche Erfindung Nr. 163 127* Budapest. Ungarisches Erfindungsamt, 1973.
11. ZNIIGAIK, verantwortlich für das Thema: Naumow und Rytov: Schlußprotokoll der Prüfungsergebnisse des Kompensatornivelliers MOM Ni-A 3*, Moskau, 1971. Manuskript, 38 Seiten.

Dr. Kálmán HORVÁTH H-1521 Budapest

* In ungarischer Sprache.