

Geo-Archiv  
29. 5. 68

Kompensator-Nivellier  
Ni 007



CARL ZEISS  
JENA

## Kompensator-Nivellier Ni 007

Die berechtigten Forderungen der Praxis, die heute an Nivelliere mit automatischer Stabilisierung der Ziellinie gestellt werden, erfüllt das Ni 007 in vollem Umfange.

Der nachweisliche Arbeitszeitgewinn von etwa 50 % gegenüber Libellen-Nivellieren ist hinlänglich bekannt, so daß die Vermessungsfachleute heute mehr denn je Kompensator-Nivelliere bevorzugen.

Neben den bekannten Merkmalen automatischer Nivelliere zeichnet sich das Kompensator-Nivellier Ni 007 aus Jena besonders dadurch aus, daß es ohne Mehraufwand an Kosten für zwei Genauigkeitsklassen eingesetzt werden kann.

Unter normalen Bedingungen können folgende mittlere Fehler für 1 km Doppelnivelliment erreicht werden:

Bei ausgeschaltetem Planplattenmikrometer und Anwendung von Nivellierlatten mit Zentimeterteilung  $\pm 2$  mm. Bei Benutzung des Planplattenmikrometers in Verbindung mit Präzisions-Nivellierlatten mit Invarband und 0,5-cm-Teilung  $\pm 0,5$  mm.

Somit ergeben sich für das Kompensator-Nivellier Ni 007 folgende Anwendungsgebiete:

Festpunktnivellements (auch unter Tage)

Alle Nivellements im Ingenieurbau  
Einwägungen im Großmaschinenbau  
Streckennivellements sowie Längen- und Querprofilaufnahmen  
Tachymetrische Geländeaufnahmen im Flachland.

Dieser Anwendungsbereich erweitert sich durch die Benutzung des Gerätes mit eingeschaltetem Planplattenmikrometer auf folgende Arbeitsgebiete:

Verdichtung von Hauptnivellements  
Höhenbeobachtungen in Senkungsgebieten des Bergbaus

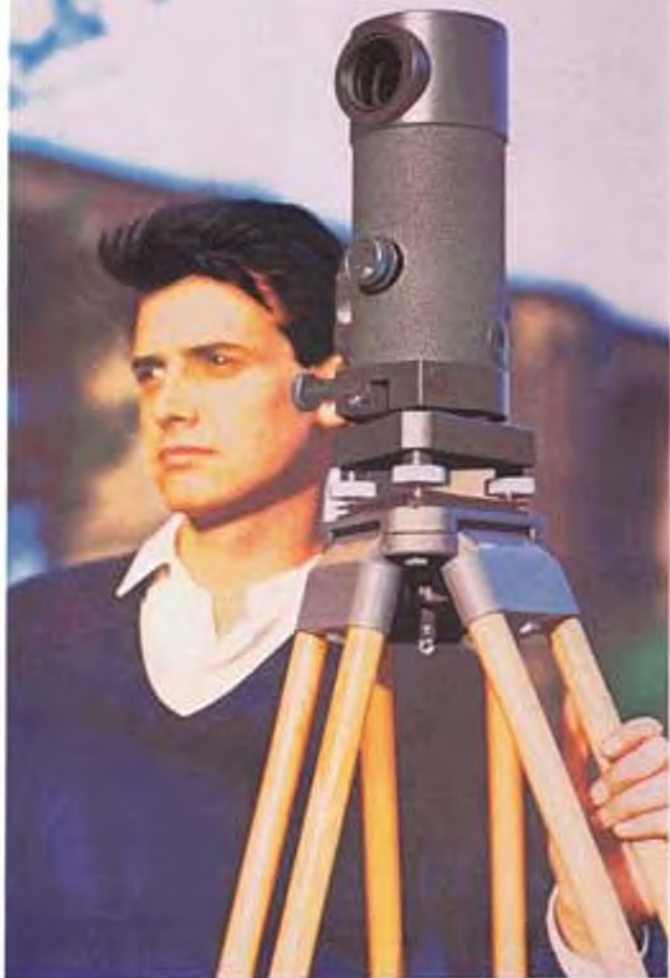
Felnhöhenmessungen im Hoch- und Tief- sowie im Großmaschinenbau.

Der prinzipielle Unterschied der Kompensator-Nivelliere gegenüber den klassischen Libellen-Nivellieren besteht darin, daß die Ziellinie nicht mehr manuell mittels Libelle, sondern innerhalb eines gewissen Neigungsbereiches des Instrumentes automatisch horizontalisiert wird. Diese automatische Horizontalisierung (Ziellinienstabilisierung) wird durch ein in den Fernrohrstrahlengang eingeschaltetes, pendelnd aufgehängtes, optisch-mechanisches Bauelement erreicht, das als Neigungskompensator bezeichnet wird.

Bild 1. Kompensator-Nivellier Ni 007 im Einsatz

2

3





**Bild 2.** Kompensator-Nivellier Ni 007 (Ausschnitt)

1 Optisches Visier, 2 Ableselupe, 3 Mikrometertrommel, 4 Klemmschraube, 5 Prisma, 6 Dosenlibelle

**Bild 3.** Optisches Schema des Kompensator-Nivellier Ni 007

1 Abachlußglas, 2 Pentaprisma, 3 Objektiv, 4 Fokussierlinse, 5 Kompensatorprisma (pendelnd aufgehängt), 6 Umlenkprisma 7 Strichplatte, 8 Okular

#### Prinzip der Neigungskompensation

Aus der schematischen Darstellung (Bild 4) ist das allgemeine Prinzip der Neigungskompensation ersichtlich. Ohne Neigungskompensation würde sich bei einem um den Winkel  $\alpha$  geneigten Nivellier – unter der Voraussetzung, daß es sich bei  $\alpha$  nur um einen kleinen Winkel in der Größenordnung von wenigen Bogenminuten handelt – eine Fehlablesung an der Latte von „ $h = s \cdot \alpha$ “ ergeben.

Eine fehlerfreie Ablesung läßt sich trotz der um  $\alpha$  geneigten optischen Achse dadurch erreichen, daß durch den Neigungskompensator das konvergente Strahlenbündel um den Betrag  $a = f \cdot \alpha$  verschoben wird.

Als Neigungskompensator wird beim Ni 007 ein Prisma verwendet (Bild 5), das bei Verschiebung in Richtung sei-

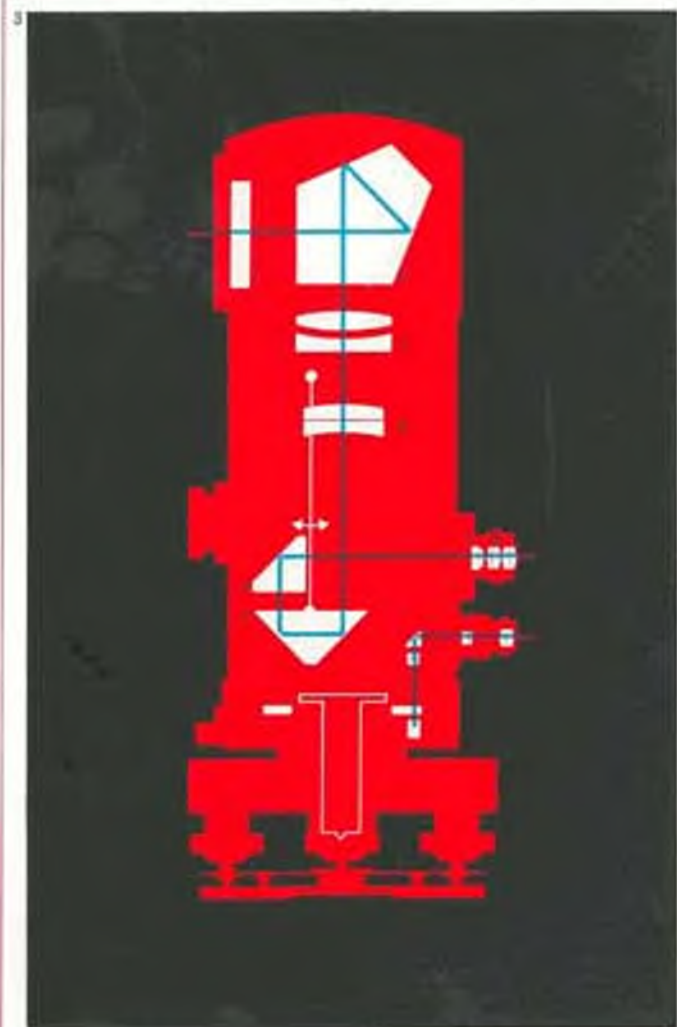
ner Hypotenuse um den Betrag  $a/2$  den austretenden Strahl um den Betrag  $a$  versetzt. Befestigt man dieses Prisma an einem Pendel mit der Länge  $f/2$ , so wird dieses bei einer Geräteineigung um den Betrag

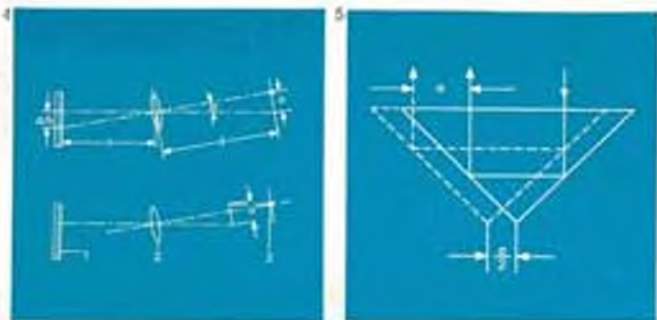
$$\frac{f}{2} \cdot \alpha = \frac{a}{2}$$

und damit das Zielbild um den Betrag  $a$  verschoben.

#### Optischer und mechanischer Aufbau

Das Pendel des Kompensator-Nivelliers Ni 007 ist luftgedämpft und arbeitet in einem Kippbereich von  $\pm 10^\circ$ . Bild 3 zeigt das optische Schema sowie die Anordnung des Pendels. Es wird ein aufrechtes und seitenrichtiges Bild erzeugt. Das für die Umlenkung des horizontal einfallenden Strahlenbündels notwendige Pentaprisma (2) (Bild 3) ist drehbar in horizontaler Achse gelagert, so daß es die Funktion eines Planplattenmikrometers übernehmen kann. Mit der Mikrometertrommel (3) (Bild 2) wird das Pentaprisma in dem Meßbereich von 5 mm geschwenkt. Für einfache Nivellements, bei denen die Verwendung zentimetergeteilter Latten ausreichend ist, wird das Pentaprisma bei Mittelstellung der Mikrometertrommel





**Bild 4.** Schematische Darstellung des Prinzips der Neigungskompensation 1 Latte, 2 Objektiv, 3 Strichplatte

**Bild 5.** Wirkungswiese des Kompensators

**Bild 6.** Forschungshochhaus der optischen Werke in Jena

(3) (Bild 2) mit der kassalangsordneten Klemmschraube (4) (Bild 2) arretiert. Die zylindrische, periskopartige Form des Nivelliers ist durch den optischen Aufbau und die Pendellänge bedingt und hat den Vorteil, daß der Zielstrahl höher über dem Erdboden verläuft, als dies bei Nivellieren mit horizontalem Fernrohr der Fall ist. Damit wird erreicht, daß die Messungen weniger durch bodennahe Refraktionen gestört werden. Im dichten Straßenverkehr ergeben sich dadurch wesentliche Erleichterungen und Beschleunigungen durch weniger behinderte Lattenzielungen.

Am Fernrohrkörper des Kompensator-Nivelliers NI 007 befinden sich die Ausblicköffnung, der Fokussierknopf, die Feinstellschraube und der Klemmhebel für die Seitenbewegung, die Mikrometertrommel (mit metrischer bzw. Fußteilung) mit Klemmschraube und Ableselupe, das Ablesemikroskop für den Horizontalkreis, der Be-

leuchtungspegel für die Teilkreis-anzeige und das Fernrohrokular. Das Grobhorizontieren des NI 007 erfolgt nach der Dosenlibelle, die durch ein Prisma bequem beobachtet werden kann. Für das Grobziehen der Latte dient ein paralaxrefreies optisches Visier.

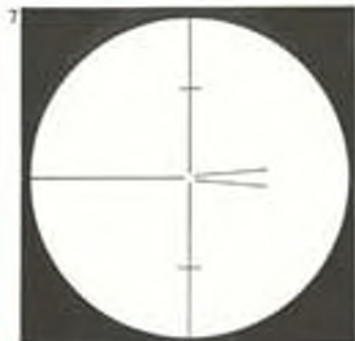
Bild 7 zeigt die Ausführung der im Kompensator-Nivellier NI 007 eingebauten Fernrohrstrichplatte. Zur Entfernungsmessung nach Reichensbach mit vertikaler Latte dient das Distanzstrichpaar mit der Konstante  $k \approx 100$ . Für Präzisions-Nivellements wird das kalifornische Strichpaar verwendet. Mit diesem kann der Teilstrich der Latte bei verschiedener Entfernung mit nahezu gleicher Genauigkeit eingestellt werden.

Die hohe Vergrößerung (31,5fach) des Fernrohrs bietet Gewähr für maximale

6



7



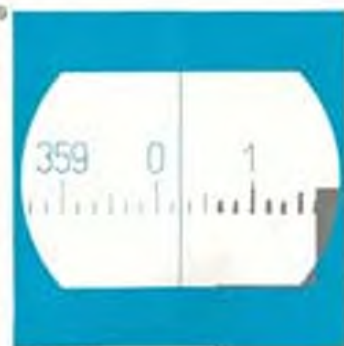
trägt  $10''$  ( $10'$ ). Ein Zehntel des Intervalls kann mit Sicherheit geschätzt werden.

Die zylindrische Stehachse aus Stahl ist mit hoher Präzision geschliffen und gewährleistet einen stets gleichmäßigen Gang. Die Arretierung der Seitenbewegung erfolgt mit einem Klemmhebel. Zur Standardausrüstung gehört das bewährte Stativ 3v mit verschiebbaren Beinen; auf Wunsch kann auch ein stabileres Stativ mit starren Beinen (3s) geliefert werden. Zur Unterbringung des Gerätes einschließlich kleinem Zubehör dient ein Holzbehälter.

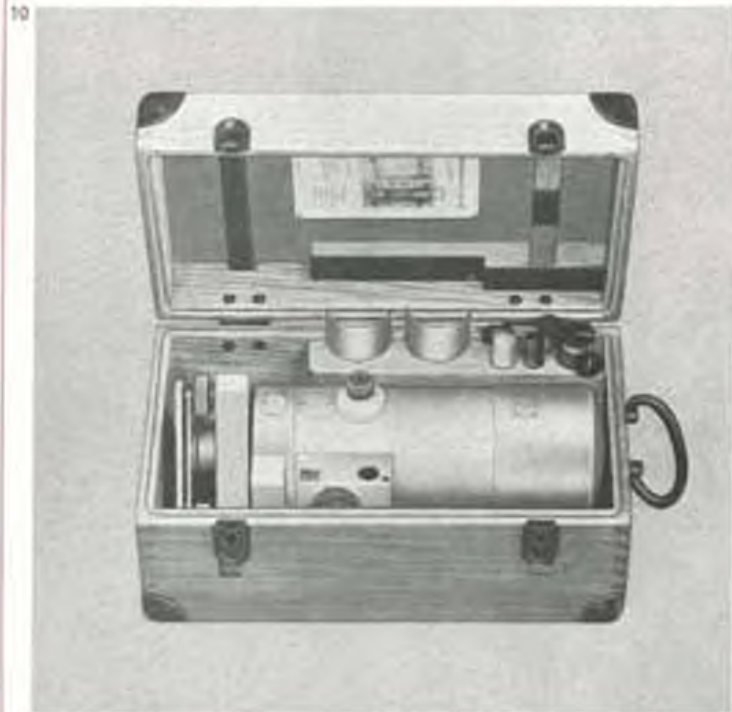
Bild 7. Strichplatte des Fernrohrs  
Bild 8. Teilkreisablesung  $400'' : 399,74''$   
Bild 9. Teilkreisablesung  $360'' : 0' 14''$   
Bild 10. Kompensator-Nivellier NI 007  
in Behälter

Zielgenauigkeit, so daß das NI 007 bei Verwendung des Planplattenmikrometers und von Präzisions-Nivellierlaten auch für Arbeiten hoher Genauigkeit eingesetzt werden kann. Zu bemerken ist in diesem Zusammenhang, daß der anallaktische Punkt für  $s = \infty$  genau in der Stehachse (Strahlenschnittpunkt im Pentaprisma) liegt. Die Wanderung des anallaktischen Punktes bei Fokussierung auf die kürzeren Entfernungen  $s = 2,2$  m ist mit 12 mm so gering, daß sie praktisch für die Höhenmessung wie auch für die Entfernungsmessung keinen Einfluß hat. Auch bei diesem Gerät sind sämtliche an Luft grenzenden Flächen der optischen Glieder mit reflexminderndem Belag vergütet. Das Kompensator-Nivellier NI 007 ist ohne und auch mit Teilkreis ( $400''$  oder  $360''$ ) lieferbar. Das Ablesemikroskop liegt unterhalb des Fernrohrökulars. Der Skalenwert des Glasteilkreises be-

Bilder 11 bis 13. Kompensator-Nivellier NI 007 (Seiten 10 und 11)

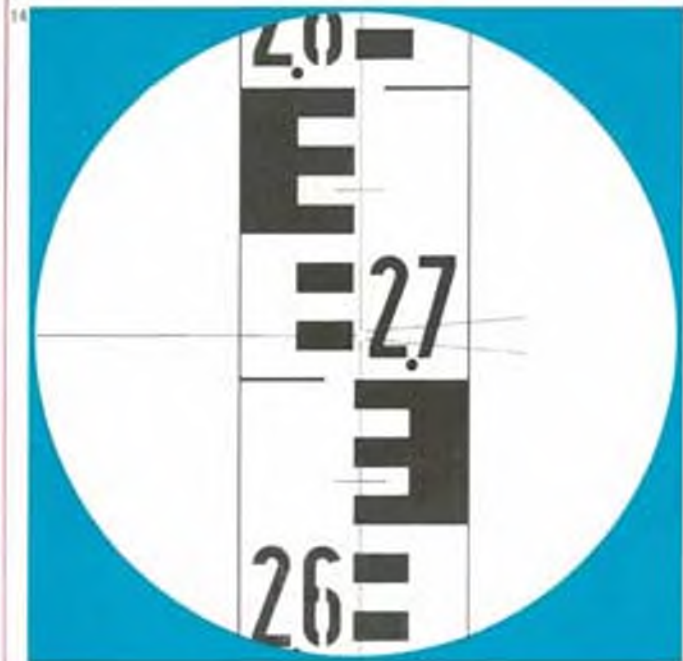


8



9





12

#### Nivellierlatzen

Je nachdem, ob ein technisches oder ein Präzisions-Nivellimentausgeführt werden soll, können folgende Latzen eingesetzt werden:

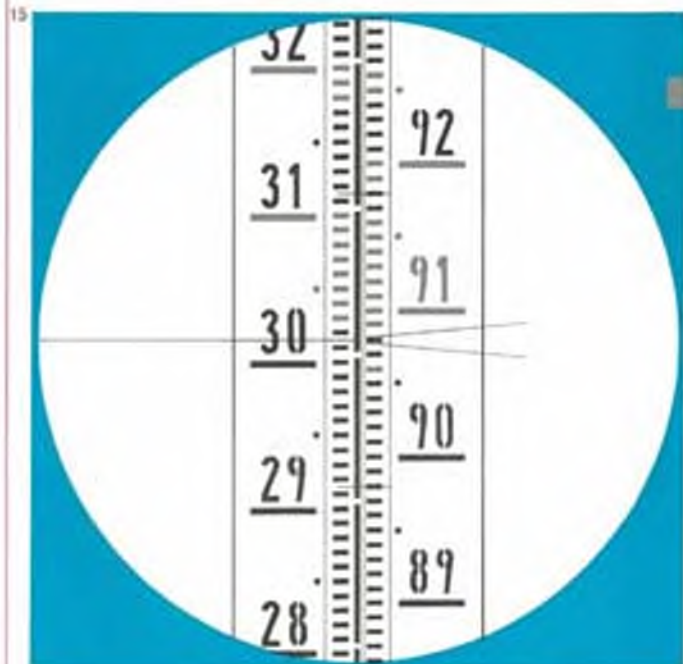
1. Nivellierlatze 4 m mit E-Teilung und Dosenlibelle (Teilungsintervall 1 cm), klappbar auf 2 m. Die Teilung ist abwechselnd je Meter rot bzw. schwarz.

Bild 14. Sehfeld des Fernrohrs, Ablesung an Nivellierlatze mit E-Teilung: 2,715

Bild 15. Sehfeld des Fernrohrs, Ablesung an Präzisions-Nivellierlatze, Kontrollteilung: 90,8 · (-) dm

2. Präzisions-Nivellierlatze 3 m lang mit 0,5-cm-Teilung auf Invarband, aufrecht stehender Beschriftung, 1,6 mm Strichbreite und Kontrollteilung.

Auf Wunsch stellen wir in Sonderanfertigung auch Präzisions-Nivellierlatzen von 1,75 m Länge her. Jeweils zwei Präzisions-Nivellierlatzen sind in einem Behälter. Das Invarband hat einen äußerst niedrigen Temperatur-Koeffizienten, der zwischen  $1,0$  bis  $1,5 \cdot 10^{-6}$  liegt. Infolgedessen können diese Latzen in allen Klimaten eingesetzt werden. Die mittlere Ungenauigkeit für das Latzenmeter beträgt  $\pm 0,01$  mm.



13

#### Daten

Mittlerer Fehler  
für 1 km Doppelnivellement  
Bei Verwendung zentimetergeteilter  
Latten und etrierterem  
Planplattenmikrometer  $\pm 3$  mm  
Bei Verwendung unserer  
Präzisions-Nivellierlatten  
mit 0,5-cm-Teilung  
und Benutzung  
des Planplattenmikrometers  $\pm 0,5$  mm.

Bild 16. Nivellierlatte 4 m mit E-Teilung

Bild 17. Präzisions-Nivellierlatte mit  
Kontrollteilung



<b>Fernrohr</b>	400 $\times$ -Teilung	1 $^{\circ}$	
Betrachtungsausschnitt	360 $^{\circ}$ -Teilung	1'	
auf 100 m	2,3 m	Skalenwert:	
Additionskonstante	0	400 $\times$ -Teilung	10 $^{\circ}$
Multiplikationskonstante	100	360 $^{\circ}$ -Teilung	10'

#### Objektiv

Freier Objektdurchmesser	40 mm	Skalenteilgröße (scheinbar):	
Vergrößerung	31,5 $\times$	400 $\times$ -Teilung	$\approx 0,9$ mm
Planplattenmikrometer (metr. Teilung)	0 bis 5 mm	360 $\times$ -Teilung	$\approx 1,7$ mm
Meßbereich	0 bis 5 mm	Vergrößerung des Ablesemikroskops	10 $\times$
Skalenwert	0,05 mm		

#### Objektiv

Skalenteilgröße	0,8 mm	<b>Abmessungen (cm)</b>	
Planplattenmikrometer (Fußteilung)	0 bis 0,01 ft	Ni 007 (Höhe des Gerätes)	34
Meßbereich	0 bis 0,01 ft	Holzbehälter für Ni 007	38 $\times$ 22 $\times$ 17
Skalenwert 50 Intervalle zu je $\frac{1}{1000}$ ft	0,8 mm	Stativ 3v	100 bis 160
Skalenteilgröße	0,8 mm	Stativ 3s	150

#### Zielweite

Kürzeste Zielweite	2,2 m	Holzbehälter für 2 Präzisions-Nivellierlatten 3 m	322 $\times$ 18 $\times$ 17
Längste Zielweite bei 1 cm Latte:		Holzbehälter für 2 Präzisions-Nivellierlatten 1,75 m	197 $\times$ 18 $\times$ 17
für Schätzung von 1 mm	etwa 140 m		
für Ablesung 1 cm	etwa 350 m		

#### Kompensator

Funktionsbereich	$\pm 10'$	<b>Masse (kg)</b>	
mittlerer Einapellfehler	$\pm 0,15''$	Ni 007	3,9
Einapellzeit	< 1s	Holzbehälter für Ni 007	2,8
Dosenlibelle		Stativ 3v	5,5
Winkelwert für 2 mm Blasenweg	8'	Stativ 3s	6,4

#### Teilkreis

Durchmesser	63,4 mm	Nivellierlatte mit E-Teilung 4 m	5,0
Schätzbarkheit der Anzeige:		Präzisions-Nivellierlatte 3 m	5,9
		Präzisions-Nivellierlatte 1,75 m	4,0
		Holzbehälter für 2 Präzisions-Nivellierlatten 3 m	20,2
		Holzbehälter für 2 Präzisions-Nivellierlatten 1,75 m	12,9



**Bestellliste**  
**Benennung****Massen-**  
**kg** **Bestell-**  
**nummer****Kompensator-Nivellier NI 007****Standardausrüstungen 1 (StA1)**NI 007 mit eingebautem, feststabilem  
Planplattenmikrometer ohne Teilkreis  
oder mit Teilkreis 400° oder 300°  
und Beleuchtungsspiegel**Zubehör:**

Glasgefäß mit Öl

Putztuch

Schnurlot (für NI 007 mit Teilkreis)

Schraubenzieher 5 x 0,5

Sechskantringgeschlüssel

Sonnenblende

2 Stiftschlüssel

**Wetterschutzhaube****Gebrauchsanleitung****in Holzbehälter****Stativ 3v mit Anzugschraube AS1**

NI 007-3v-AS1 (StA1)

12,1

10-0-014 B

NI 007,400°-3v-AS1 (StA1)

12,3

10-0-012 C,400

NI 007,300°-3v-AS1 (StA1)

10,3

10-0-012 C,300

**Kompensator-Nivellier NI 007****mit Fußstellung (StA1)**

NI 007-3v-AS1 (StA1)

12,1

10-0-014 B (fest)

NI 007,400°-3v-AS1 (StA1)

12,3

10-0-012 C,400

(fest)

NI 007,300°-3v-AS1 (StA1)

12,3

10-0-012 C,300

(fest)

**Beleuchtungsspiegel**zum nachträglichen Anbau für NI 007  
mit Teilkreis ab Fabrikations-Nr. 138800

10-1-063

**Standardausrüstung 2 (StA2)**

NI 007 nach Standardausrüstungen 1 (StA1)

**zusätzlich:**2 Präzisions-Nivellierplatten 3m (2Pr&L3m/KT1,  
6a) in Holzbehälter

NI 007-3v-AS1-2 Pr&amp;L 3 m/KT1,6a (StA2)

44,1

10-0-015 F

NI 007,400°-3v-AS1-2 Pr&amp;L 3 m/KT1,6a (StA2)

44,3

10-0-013 G,400

NI 007,300°-3v-AS1-2 Pr&amp;L 3 m/KT1,6a (StA2)

44,3

10-0-013 G,300

**Kompensator-Nivellier NI 007  
mit Fußstellung (StA2)**

NI 007-3v-AS1-2 PrÄL 3 m/KT1,8a (StA2)	44,1	10-0-018 F (1eat)
NI 007-400°-3v-AS1-2 PrÄL 3 m/KT1,8a (StA2)	44,3	10-0-013 G-400° (1eat)
NI 007-360°-3v-AS1-2 PrÄL 3 m/KT1,8a (StA2)	44,3	10-0-013 G-360° (1eat)

**Nivellierlatten**

2 Präzisions-Nivellierlatten 3m (2 PrÄL 3 m)

oder 1,75 m (2 PrÄL 1,75 m)

mit Kontrollteilung (KT) 0,5 cm.

Strichbreite 1,6 mm (1,6) und  
aufrecht stehenden Ziffern (x)

in Holzbehälter

2 PrÄL 3 m/KT1,8a 20,0 10-1-058

2 PrÄL 1,75 m/KT1,8a 20,9 10-1-059

1 Nivellierlatte 4 m mit E-Teilung 5,0 10 43 75:001.26



#### Fertigungsprogramm Vermessungsgeräte

##### Geodätische Geräte

Doppelwinkelprisma, dazu: Schnur-  
lot – Viertelliges Stablot  
Nivellier Ni 060  
Nivellier Ni 030  
dazu: Planplattennivometer  
008 mit Ableselupe  
Nivellier Ni 004  
Kompensator-Nivellier Ni 025  
Kompensator-Nivellier Ni 007  
Kleintheodolit Theo 120  
Tachymeter-Theodolit Theo 020 mit  
automatischem Höhenindex und ein-  
gebautem optischem Lot, dazu: Mer-  
diansucher 300  
Sekunden-Theodolit Theo 010, dazu:  
Reiterlibelle-Horrebaw-Libelle  
Geodätisch-Astronomischer Univer-  
sal-Theodolit Theo 003  
Reduktions-Tachymeter Dahita 000  
Reduktions-Tachymeter Redta 002,  
dazu Redtatlatten-Ausrüstungen  
Basile-Reduktions-Tachymeter  
BRT 006  
Topographisch-tachymetrischer Ent-  
fernungsmesser Teletop  
Elektro-optisches Streckenmeßgerät  
EOS  
Automat, Präzisions-Zeitlet PZL  
Geodät. Signalscheinwerfer TSG 200

#### Ergänzungsteile und -ausrüstungen

Nivellierlatzen 4 m  
Präzisions-Nivellierlatzen 3 m und  
1,75 m  
Farbfilter – Steilsichtprismen – Zenit-  
okulare  
Röhrenbussole – Kreisbussole –  
Nivellierlibelle  
Kartiertisch, Karti – Merkscheider-  
Ausrüstungen – Mauercunbersatz –  
Zentrierstock – Optisches Lot – Drei-  
fuß mit eingebautem optischem Lot –  
Basislatten-Ausrüstungen – Tafel-  
signal-Ausrüstungen – Lichtsignal-  
Ausrüstungen  
Dimex-Ausrüstungen

18



#### Fertigungsprogramm Photogrammetrische Geräte

##### Terrestrische Aufnahme

Phototheodolit Photoeo 19/1318  
Stereomeßkammer 2/0404  
**Aeroaufnahme**  
Luftbildmeßkammer MRB 21/1818  
Luftbildmeßkammer MRB 11,5/1818  
**Aufnahme-Hilfsgeräte**  
Belichtungsmesser Aerolux

##### Photolabor

Filmentwicklungsgerät EG 120  
Filmtrocknungsgerät TS 120  
Elektronisches Kopiergerät Ecop

##### Interpretation

Interpretationsgerät Interpretoskop  
Taschensteroskop  
Spiegelstereoskop mit Zeichenstereo-  
meter  
auf Wunsch: Beleuchtungseinrich-  
tung

##### Numerische Auswertung

Stereokomparator 1818  
Präzisions-Luftbildstereokomparator  
Stecomer  
Registriergerät Koordinater D  
**Graphische Auswertung**  
Topographisches Auswertgerät  
Topocart

##### Terrestrisches Auswertgerät

Stereosotograph 1718 EL  
Präzisions-Auswertgerät  
Stereometrograph D  
Universal-Auswertgerät  
Stereoplanograph  
Universal-Auswertgerät  
Stereotrigonmet  
Luftbildumzeichner  
Präzisions-Koordinatograph 800 x 800  
Präzisions-Koordinatograph  
800 x 800 EL  
Präzisions-Koordinatograph 600 x 1200  
Präzisions-Koordinatograph  
600 x 1200 EL  
Automatischer Präzisions-Koordina-  
tograph Cartimat

19

Durch ständige Weiterentwicklung unserer Erzeugnisse können Abweichungen von den Bildern und dem Text dieser Druckschrift auftreten. Die Wiedergabe – auch auszugsweise – ist nur mit unserer Genehmigung gestattet. Das Recht der Übersetzung behalten wir uns vor. Für Veröffentlichungen stellen wir Reproduktionen der Bilder, soweit vorhanden, gern zur Verfügung. Gestaltung: W. Liebscher

## VEB Carl Zeiss JENA

Vertriebsabteilung Vermessungsgeräte  
Fernsprecher: Jena 27042  
Fernschreiber: Jena 0588622  
Deutsche Demokratische Republik

VERTRETUNG:

Präzision  
und Qualität  
von  
Welttruf

aus Jena