CARL ZEISS JENA

NI 002

Präzisions-
kompensator-
nivellier

Virtuelles Museum Michael Popp

NI 002

Präzisions-kompensatornivellier

Erfüllt Ihre Forderungen

- Nivellements höchster Genauigkeit, auch bei unterschiedlichen Zielweiten
- wirtschaftliche Meßtechnologie
- weitgehende Reduzierung systematischer Fehlereinflüsse
- umfassender Bedienkomfort bis hin zum motorisierten Nivellement
- geringe körperliche Belastung
- hohe Meßgeschwindigkeit.

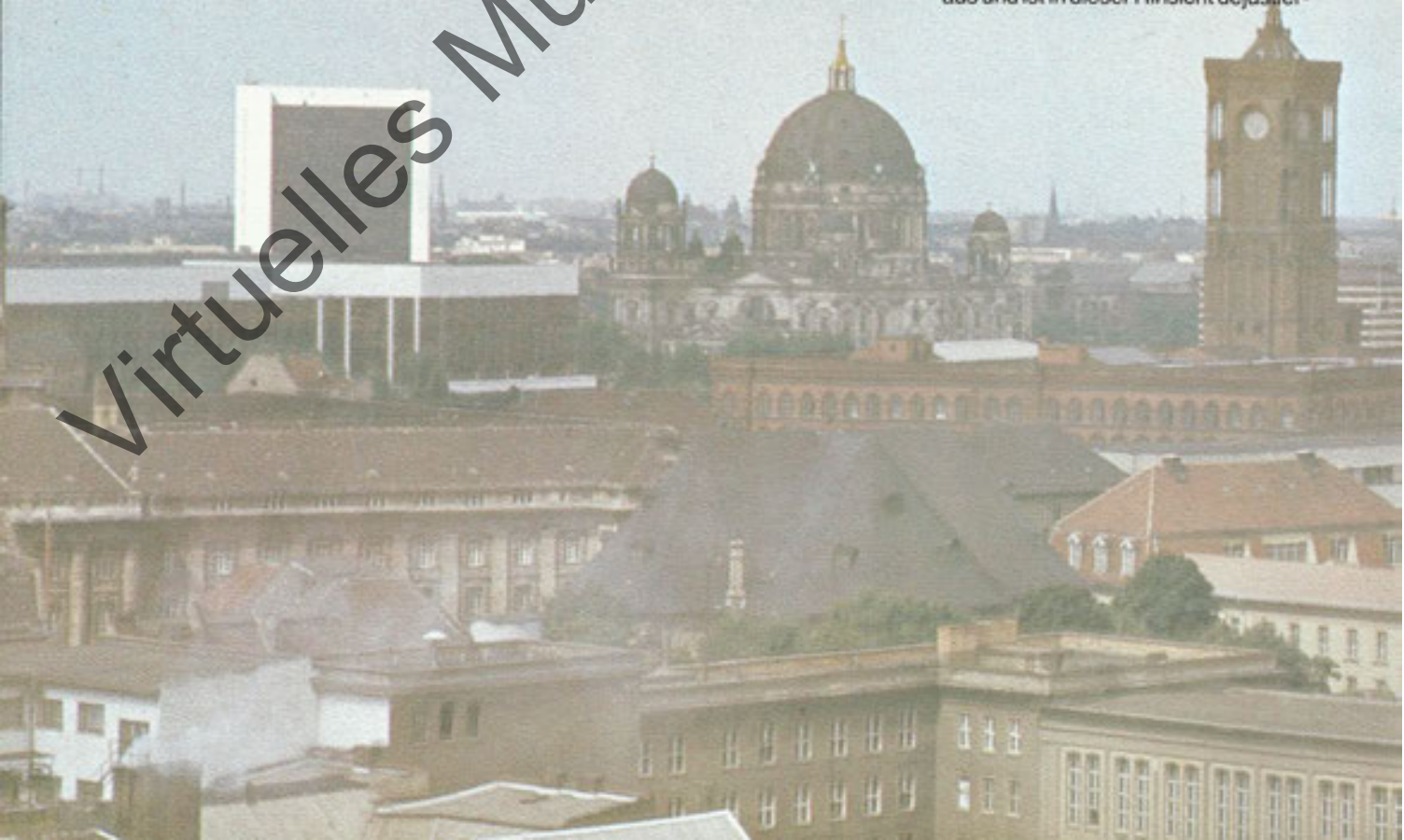
Wirtschaftliches Nivellieren höchster Präzision

- Liniennivellements I. und II. Ordnung
- motorisiertes Nivellement
- Präzisionshöhenmessungen in Technik und Wissenschaft, z. B. bei Deformationsmessungen an Stauanlagen, an Fundamenten von Hochbauten und in Bergbau-Senkungsgebieten, zur Bestimmung rezenter Erdkrustenbewegungen, bei Schiffs-, Flugzeug- und Turbinenmontagen.

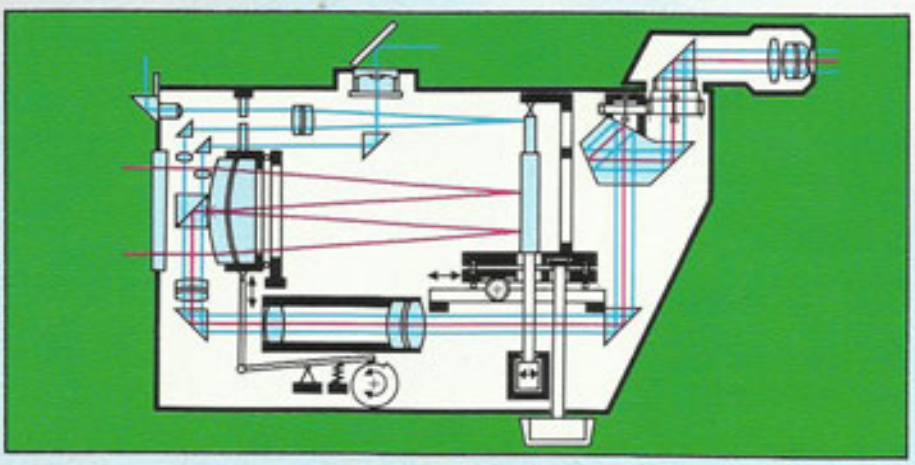
Eine langwierige, kostenaufwendige Meßtechnologie, bedingt durch die bisher verfügbare Gerätetechnik, war notwendig, um die angestrebte hohe Genauigkeit beim Präzisionsnivellement zu erreichen.
Bei dem NI 002 stehen Genauigkeit und Wirtschaftlichkeit in einem sehr günstigen Verhältnis. Die Ziellinienstabilisierung mit quasiabsolutem Horizont – nur beim NI 002 verwirklicht und patentrechtlich geschützt – garantiert höchste Präzision und in Verbindung mit dem einmaligen Bedienkomfort des NI 002 größte Effektivität beim Nivellement. Diese Eigenschaften des NI 002 eröffnen zudem völlig neue Möglichkeiten für die Rationalisierung des Präzisionsnivellements durch das sogenannte motorisierte Nivellement und sie erschließen dem NI 002 neue Anwendungsgebiete, z. B. in der Industrie.

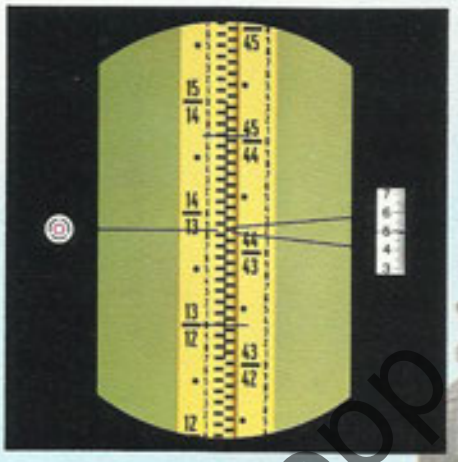
Vorteilhafte Meßtechnologie durch quasiabsoluten Horizont

Für die Feinhorizontierung der Ziellinie ist das NI 002 mit einem speziell entwickelten Kompensator ausgerüstet. Die Meßlatte wird vom Objektiv des NI 002 auf einen Planspiegel abgebildet, der in der halben Objektivbrennweite pendelnd aufgehängt ist. Dadurch wird die Ziellinie automatisch horizontiert. Der neue, erhöhten Ansprüchen auf Magnetfreiheit genügende Kompensator arbeitet in einem großen Bereich mit hoher Einspielgenauigkeit. Da der verschiebbare Planspiegel gleichzeitig als Fokussierglied dient, wird die Kompensation bei allen Zielweiten exakt gewährleistet. Vom Planspiegel wird der Meßstrahl zurückgelenkt auf das Strichkreuz, das beim NI 002 auf dem Objektiv angebracht ist. Die nachfolgende Betrachtungsoptik – Umlenkprismen, Telesystem, Okular – übt keinen Einfluß auf die Lage der Ziellinie aus und ist in dieser Hinsicht dejustier-



Virtuelles Museum Michael Popp



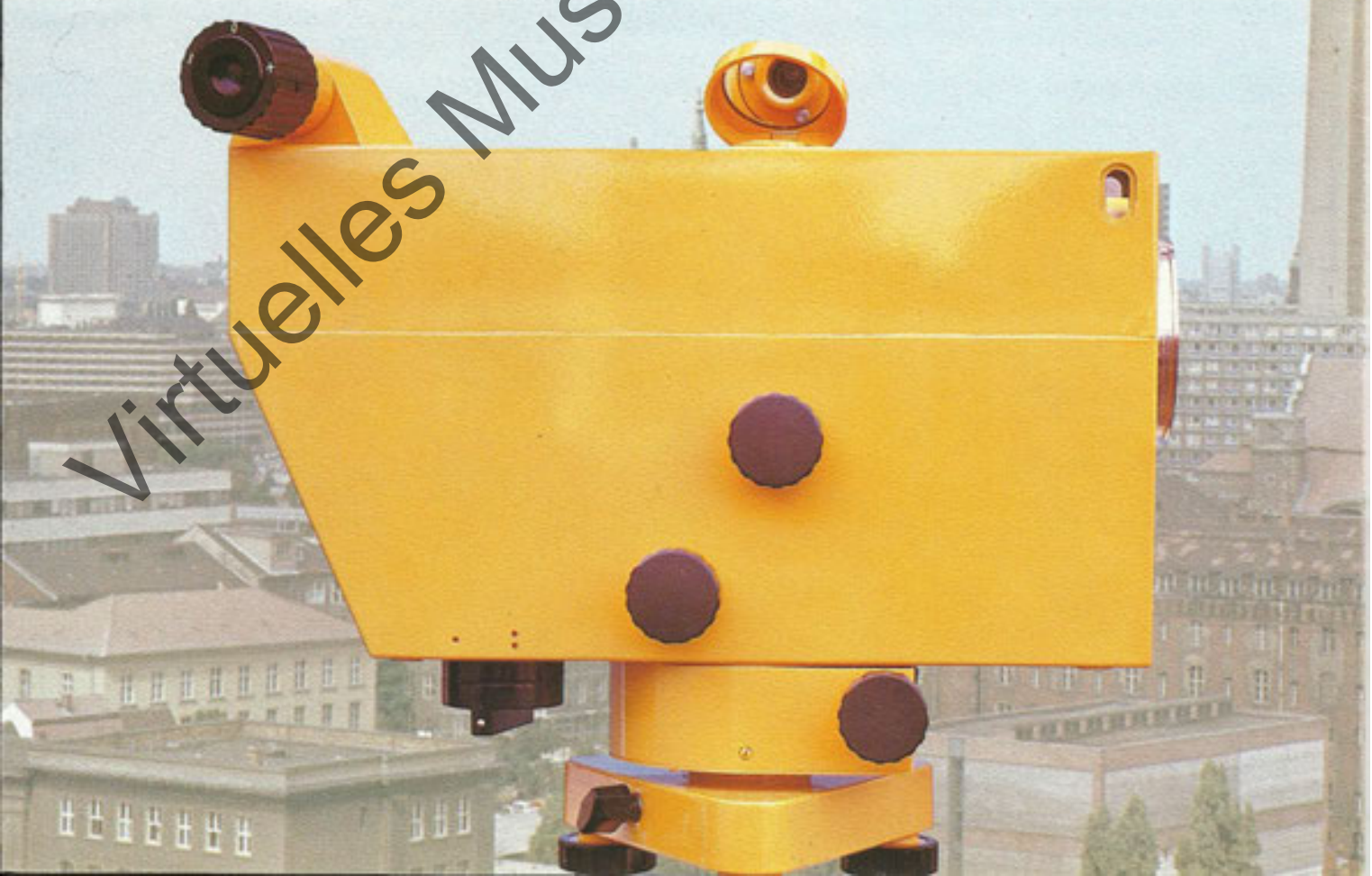


unempfindlich. Die Horizontierung der Ziellinie wird im Herstellerwerk justiert. Sie ist äußerst stabil und muß vom Benutzer nicht nachgestellt werden.
Äußere Einflüsse, z. B. Temperaturschwankungen, bewirken bei Kompensatoren ebenso wie bei Libellen geringe Abweichungen aus der Sollage. Die daraus resultierenden systematischen Höhenfehler werden beim Präzisionsnivellement mit dem NI 002 durch ein neuartiges meß- und gerätetechnisches Prinzip eliminiert:
Durch eine Drehung am Umschaltknopf wird der Kompensator des NI 002 um 180° gewendet. Das Mittel aus Kompensatorlage I und II ergibt den quasiabsoluten Horizont, dessen absoluter Nullpunktfehler kleiner als 1" ist.
Der quasiabsolute Horizont hat für das Präzisionsnivellement weltweit eine neue wirtschaftlichere Meßtechnologie ermöglicht:

- Stationieren mit „Schrittmaß" während des Nivellements, da selbst mehrere Meter Unterschied zwischen Vor- und Rückblick die Genauigkeit nicht beeinträchtigen;
- größere Sicherheit des Nivellements, da Stationierungsfehler ausgeschlossen sind;
- konstante Genauigkeit auch in bergigem Gelände und in der Industrievermessung mit stark differierenden Zielweiten;
- Verkürzung des Nivellementsweges durch optimale Anpassung an die örtlichen Gegebenheiten;
- Wegfall des zusätzlichen Sonnenschutzes für das Gerät;
- trotz Umschaltung des Kompensators nur 4 Ablesungen pro Station (linke Teilung in Kompensatorlage I und rechte Teilung in Lage II, jeweils im Vor- und Rückblick).

Objektivmikrometer – frei von Ablauffehlern

Die einzigartige Konstruktion des Kompensator- und Fernrohrsystems des NI 002 erlaubte es erstmalig, ein Objektivmikrometer in einem Kompensatornivellier einzusetzen.
Mikrometerskale (5 oder 10 mm) und Objektiv sind starr miteinander verbunden und werden in einer Schlittenführung rechtwinklig zur Ziellinie in der Höhe verschoben. Damit sind Ablauffehler, wie sie bei Planplattenmikrometern auftreten können, von vornherein ausgeschlossen. Gleichzeitig wird durch diese Anordnung das fehlertheoretisch günstige Abbesche Komparatorprinzip eingehalten.



Virtuelles Museum Michael Popp

Schwenkokular

Das NI 002 hat ein Schwenkokular, das dem Beobachter erlaubt, ohne seine eigene Position zu verändern, Vor- und Rückblick zu messen. Wird das Schwenkokular in die günstigste Beobachtungsstellung gedreht, bewegt ein Planetengetriebe ein spezielles Prisma im Beobachtungsstrahlengang, das dafür sorgt, daß die Abbildung der Präzisionsnivellierlatte, der Dosenlibelle und des Mikrometers im Sehfeld stets aufrecht und seitenrichtig erscheint. Diese Einrichtung ermöglicht es auch, das NI 002 unter sehr beengten räumlichen Verhältnissen einzusetzen.

Durchsicht-Dosenlibelle

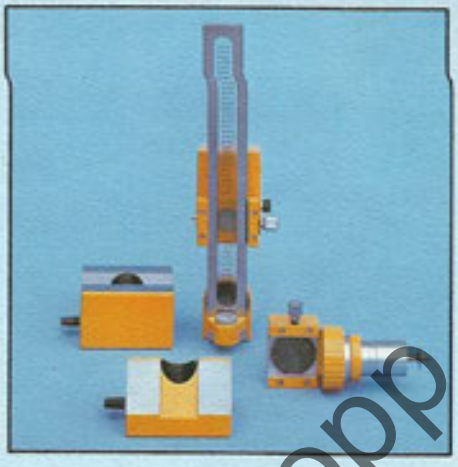
Die Durchsicht-Dosenlibelle für die Grobhorizontierung des NI 002 wird in die Bildebene des Schwenkokulars abgebildet. Damit sind alle visuell zu beobachtenden Elemente – Lattenbild mit Strichkreuz, Mikrometer und Dosenlibelle – im Fernrohrsehfeld übersichtlich zusammengefaßt und jederzeit leicht kontrollierbar.

Rechtwinkelsucher

Damit auch ein Beobachter, der seitlich neben dem Instrument steht, das NI 002 schnell und sicher auf die Präzisionsnivellierlatte ausrichten kann, sind zwei Rechtwinkelsucher, die nach dem Schnittbildprinzip arbeiten, in das NI 002 eingebaut.

Rutschkupplung und endloser Seitenfeintrieb

Die Rutschkupplung vereinfacht erheblich die Grobanzielung der Präzisionsnivellierlatte. Die Feinanzielung erfolgt mittels endlosem Seitenfeintrieb.



Grob-Fein-Fokussierung

Mit der Grob-Fein-Fokussierung kann einerseits von 1,5 m bis Unendlich schnell umfokussiert werden, andererseits kann die für eine Messung höchster Präzision erforderliche Bildschärfe feinfühlig eingestellt werden. Der Fokussierknopf ist ebenso wie alle anderen Bedienelemente des NI 002 beidseitig angeordnet, damit sich die Vorteile des Schwenkokulars voll ausnutzen lassen.

Beleuchtungseinrichtung

Mit einem speziellen Ansatzstück kann eine Beleuchtungseinrichtung A am NI 002 befestigt werden. Damit werden die Durchsicht-Dosenlibelle und das Mikrometer im Fernrohrsehfeld beleuchtet, so daß auch bei schlechten Lichtverhältnissen und in der Nacht gemessen werden kann.

Digitalisierte Präzisionsnivellierlatte

Eine neue digitalisierte Präzisionsnivellierlatte erleichtert die Ablesung des Meßwertes. Auf den 5-mm-Latten ist jeder zweite Teilstrich des Invarbandes und auf den 10-mm-Latten jeder Teilstrich beziffert. Damit entfällt das aufwendige und fehleranfällige Abzählen der Teilstriche.
Mittels Lattenstützvorrichtung und Lattenuntersatz können die Präzisionsnivellierlatten sicher und exakt senkrecht gestellt werden.

Industrielattenausrüstung

Für die Höheneinrichtung im Großmaschinen- und Industriebau dienen ähnlich den Präzisionsnivellierlatten geteilte Glasmaßstäbe (Länge der Teilung: 0,26 m). Entsprechend den unterschiedlichen Werkstückformen – Nut, Welle, ebene, magnetische oder nichtmagnetische Fläche usw. – werden geeignete Aufstellvorrichtungen mitgeliefert.

Virtuelles Museum Michael Popp

Rationalisierung durch motorisiertes Nivellement

Ein wesentlicher Effektivitätsgewinn kann beim Präzisionsnivellement durch den Transport des Instruments und der Meßlatten mittels Kraftfahrzeugen oder Krafträdern erzielt werden. Dieses Verfahren, das sogenannte motorisierte Nivellement, wurde an der Technischen Universität Dresden entwickelt.

Das Präzisionskompensatornivellier NI 002 bietet die besten Voraussetzungen dafür, weil erstens durch den quasiabsoluten Horizont die Stationierung mit handelsüblichen, in die Kraftfahrzeuge eingebauten Meterzählern genügt und weil zweitens mit dem Schwenkokular und den beiderseitig angeordneten Bedienelementen auch vom Kraftfahrzeug aus bequem, schnell und exakt gemessen werden kann. Bestimmte Ausrüstungsteile, die für die genaue Aufstellung des NI 002 und der Nivellierlatten vom Fahrzeug aus notwendig sind, werden von uns geliefert: ein Spezialstativ, ein Kugelkopf für die Grobhorizontierung, zwei Lattenuntersätze mit Handrammen und zwei Präzisionsnivellierlatten, die für die Anbringung an einem Fahrzeug vorbereitet sind (auf Wunsch auch 3,5 m lang). Diese Ausrüstungsteile sind vom Anwender an die vorhandenen Fahrzeuge anzubauen.

Das motorisierte Nivellement mit dem NI 002 wurde bisher mit großem Erfolg in der DDR, in Schweden, den USA, den Niederlanden, der BRD, der ČSSR und in Frankreich eingesetzt. Bis zu 40% Arbeitszeit und bis zu 35% Kosten wurden dabei eingespart bei Genauigkeiten von ± 0,2 ... 0,3 mm/km!

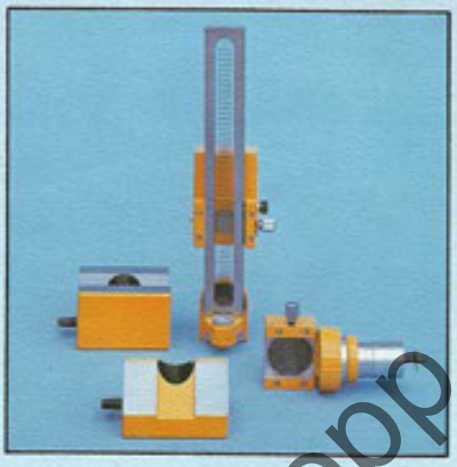
Lieferumfang

Präzisionskompensatornivellier
NI 002/M 5
NI 002/M 10
(Mikrometerbereich 5 mm bzw. 10 mm)
Zum Gerät werden geliefert: Sonnenblende, Justierwerkzeug, Wetterschutz, Gebrauchsanleitung, Behälter mit Trageeinrichtung
Stativ 3sk mit Anzugschraube AS 6 oder
Stativ 3v mit Anzugschraube AS 6
Präzisionsnivellierlatten, je paarweise im Behälter:
3 m, 5 mm/dig.
3 m, 10 mm/dig.
1,75 m, 5 mm/dig.
1,75 m, 10 mm/dig.
Lattenstützvorrichtung für Präzisionsnivellierlatten 3 m, im Behälter
Lattenuntersatz
Industrielattenausrüstung 5 mm
1 Glasmaßstab mit 5 mm Strichabstand mit Aufstellzubehör, im Behälter
Industrielattenausrüstung 10 mm
1 Glasmaßstab mit 10 mm Strichabstand mit Aufstellzubehör, im Behälter
Beleuchtungseinrichtung
Beleuchtungseinrichtung A für NI 002 und für Industrielattenausrüstung
Ansatzstück zum NI 002 für Beleuchtungseinrichtung A

Virtuelles Museum Michael Popp

Schwenkokular

Das NI 002 hat ein Schwenkokular, das dem Beobachter erlaubt, ohne seine eigene Position zu verändern, Vor- und Rückblick zu messen. Wird das Schwenkokular in die günstigste Beobachtungsstellung gedreht, bewegt ein Planetengetriebe ein spezielles Prisma im Beobachtungsstrahlengang, das dafür sorgt, daß die Abbildung der Präzisionsnivellierlatte, der Dosenlibelle und des Mikrometers im Sehfeld stets aufrecht und seitenrichtig erscheint. Diese Einrichtung ermöglicht es auch, das NI 002 unter sehr beengten räumlichen Verhältnissen einzusetzen.



Durchsicht-Dosenlibelle

Die Durchsicht-Dosenlibelle für die Grobhorizontierung des NI 002 wird in die Bildebene des Schwenkokulars abgebildet. Damit sind alle visuell zu beobachtenden Elemente – Lattenbild mit Strichkreuz, Mikrometer und Dosenlibelle – im Fernrohrsehfeld übersichtlich zusammengefaßt und jederzeit leicht kontrollierbar.

Rechtwinkelsucher

Damit auch ein Beobachter, der seitlich neben dem Instrument steht, das NI 002 schnell und sicher auf die Präzisionsnivellierlatte ausrichten kann, sind zwei Rechtwinkelsucher, die nach dem Schnittbildprinzip arbeiten, in das NI 002 eingebaut.

Rutschkupplung und endloser Seitenfeintrieb

Die Rutschkupplung vereinfacht erheblich die Grobanzielung der Präzisionsnivellierlatte. Die Feinanzielung erfolgt mittels endlosem Seitenfeintrieb.

Grob-Fein-Fokussierung

Mit der Grob-Fein-Fokussierung kann einerseits von 1,5 m bis Unendlich schnell umfokussiert werden, andererseits kann die für eine Messung höchster Präzision erforderliche Bildschärfe feinfühlig eingestellt werden. Der Fokussierknopf ist ebenso wie alle anderen Bedienelemente des NI 002 beidseitig angeordnet, damit sich die Vorteile des Schwenkokulars voll ausnutzen lassen.

Beleuchtungseinrichtung

Mit einem speziellen Ansatzstück kann eine Beleuchtungseinrichtung A am NI 002 befestigt werden. Damit werden die Durchsicht-Dosenlibelle und das Mikrometer im Fernrohrsehfeld beleuchtet, so daß auch bei schlechten Lichtverhältnissen und in der Nacht gemessen werden kann.

Digitalisierte Präzisionsnivellierlatte

Eine neue digitalisierte Präzisionsnivellierlatte erleichtert die Ablesung des Meßwertes. Auf den 5-mm-Latten ist jeder zweite Teilstrich des Invarbandes und auf den 10-mm-Latten jeder Teilstrich beziffert. Damit entfällt das aufwendige und fehleranfällige Abzählen der Teilstriche.
Mittels Lattenstützvorrichtung und Lattenuntersatz können die Präzisionsnivellierlatten sicher und exakt senkrecht gestellt werden.

Industrielattenausrüstung

Für die Höheneinrichtung im Großmaschinen- und Industriebau dienen ähnlich den Präzisionsnivellierlatten geteilte Glasmaßstäbe (Länge der Teilung: 0,26 m). Entsprechend den unterschiedlichen Werkstückformen – Nut, Welle, ebene, magnetische oder nichtmagnetische Fläche usw. – werden geeignete Aufstellvorrichtungen mitgeliefert.

Virtuelles Museum Michael Popp