

### Technische Daten

Kleiner Messbereich / DMS	MFN-A u. MFN -C
Genauigkeitsklasse EN ISO 9513	0,2
Messprinzip	DMS-Vollbrücke
Messweg	+ 4 mm
Betätigungskraft	80 cN
Anzeigefehler (v. A.)*	0,20 %
Linearitätsfehler	0,06 %
Anzeigefehler*	± 0,6 µm
Standard-Anfangsgerätemesslänge	50 mm
Sonderzubehör Anfangsgerätemesslängen	10,15,20,25,30,40, 50,60,70,80,90, 100, (200) mm
Fehler der Anfangsgerätemesslänge	50 µm
Nennwiderstand der Brücke	350 Ohm
Empfindlichkeit	2 mV/V
Empfohlene Speisespannung	1-6 V / 5 kHz
max. Probendicke	30 mm
max. Probenbreite	70 mm
max. Probendurchmesser	30 mm
andere Abmessungen	auf Anfrage

\*Der größere Wert ist zulässig

### Geräte Optionen

Messrichtung „nach unten“
Längere Messarm + 75 mm
Längere Messarme + 125 mm
Messarme mit Klappschneidenmechanik für HM- Messschneide Ø 12 mm
Messarme mit Klappschneidenmechanik für HM- Doppelmessschneide rund / gerade
Schneidenverlängerung + 10 mm
Einstellbare Öffnungsweite der Messarme Ø 0... 30 mm / Ø 30... 60 mm
Anbauplatte für MFN

Großer Messbereich / analog	MFN-A u. MFN-B
Genauigkeitsklasse ab 4 mm Weg	1
Messprinzip	potentiometrisch
Messweg Standard	500 mm
Messweg lang	800 mm
Betätigungskraft	20 cN
Anzeigefehler (v. A.) ab 4 mm Weg*	1 %
Linearitätsfehler	0,025 %
Anzeigefehler*	40 µm
Standard-Anfangsgerätemesslängen	10 bis 100 mm in 5 mm-Schritten
Optional Anfangsgerätemesslänge	bis 200 mm
Fehler der Anfangsgerätemesslänge	50 µm
Messausgang	0...+10 V oder +10...-10 V
Benötigte Spannungsversorgung	+24 V stabilisiert max. 50 mA
max. Probendicke	30 mm
max. Probenbreite	70 mm
max. Probendurchmesser	30 mm
andere Abmessungen	auf Anfrage
Gewicht	ca. 19 kg

# MFN

Längenänderungsmessgerät - halbautomatisch -  
Zweibereichsmessung



M e s s - & F e i n w e r k t e c h n i k G m b H



L ä n g e n ä n d e r u n g s m e s s u n g m i t P r ä z i s i o n

## Einsatzbereich

Das Längenänderungsmessgerät MFN wird an teil- und voll automatisierten Prüfmaschinen eingesetzt, vorzugsweise bei Anwendungen bei denen die Messlänge  $L_e$  nicht oft gewechselt werden muss.

Das MFN wird nach dem Baukastenprinzip in 10 Varianten gefertigt. So kann für jeden Anwendungsfall das zweckmäßigste Gerät ausgewählt werden.

Das **MFN-A** ist mit einem kleinen und einem großen Messbereich ausgestattet. Mit dem kleinen Messbereich (4 mm) erreicht man höchste Messgenauigkeit. Er übertrifft alle Anforderungen der Europäischen Norm EN ISO 9513. Das MFN-A ist somit hervorragend geeignet zur Ermittlung des E-Moduls bei kürzesten Wegen bis zur Erfassung der Bruchdehnung von  $L_e + \Delta L = 800$  mm.

Das **MFN-B** verfügt nur über den großen Messbereich. Er dient zur Messung großer Probenverlängerungen wie sie zum Beispiel bei Elastomeren auftreten.

Das **MFN-C** verfügt nur über den kleinen Messbereich (4 mm). Der große Positionierweg von 500 mm dient nur zum Einrichten auf Probenmitte sowie zum Ausgleich unterschiedlicher Spannzeughöhen.

## Konstruktionsmerkmale und Funktionsweise

Durch ein paralleles und spielfreies Führungssystem entstehen keine Fehler durch Winkeländerung der Arme oder Verkanten der Messschneiden, wie sie bei der einfachen Lösung mit drehpunktgelagerten Messarmen auftreten.

Um Fluchtfehler zwischen Maschine und MFN sowie Schiefzug auszugleichen, erfolgt die Befestigung des MFN-A und -C über einen sehr leichtgängigen Parallelschwinger, so dass aus keiner Richtung Zwang auf die Probe ausgeübt wird.

Die Messarme lassen sich einfach und schnell durch ein Schraubstecksystem vom Gerät lösen.

## Kleiner Messbereich

Die mit einer DMS-Vollbrücke applizierte Messfeder befindet sich im rechten oberen Messarm. Ihre Betätigung erfolgt durch den Messbolzen des unteren Messarmes. Die unmittelbare Lage des Messsystems an der Probe ermöglicht Messgenauigkeiten, die sonst lediglich mit handangelegten, an der Probe sitzenden Längenänderungsmess-

geräten erreicht werden. Die für die unterschiedlichen  $L_e$  erforderlichen Messbolzen sind einfach und schnell auswechselbar (50 mm ist Standardzubehör).

## Großer Messbereich 500/800 mm analog

Der große Messweg des MFN wird durch ein speziell auf messtechnische Anwendungen zugeschnittenes 5 kOhm Leitkunststoffpotentiometer erfasst. Mit einem eingebauten Messverstärker wird die Differenz der Schleiferspannungen in eine Ausgangsspannung von +10 V... -10 V und 0 V... +10 V erzeugt. Vom Anwender muss eine Versorgungsspannung von +24 VDC (max. 50 mA) stabilisiert bereitgestellt werden.

## Manueller und automatischer Betrieb

Bei der **manuellen Version** des MFN müssen die Messarme von Hand geöffnet, geschlossen und auf den  $L_e$ -Anschlag zurückgeschoben werden.

### MFN-A / MFN-C:

Der  $L_e$ -Anschlag wird beim MFN-A und -C vom Messbolzen gewährleistet, dabei muss der Rastmaßstab immer auf  $L_e$  10 mm eingestellt sein. Der Rastmaßstab kommt (MFN-A) nur dann zum Einsatz, wenn bei der Messung auf den „Kleinen Messbereich“ verzichtet werden kann und ohne Messbolzen gearbeitet wird.

### MFN-B:

Der  $L_e$ -Anschlag wird beim MFN-B vom Rastmaßstab gewährleistet. Der  $L_e$ -Anschlag rastet im Bereich von  $L_e$  10 bis 100 mm in 5 mm-Schritten. (Optional bis 200 mm)

Bei der **automatisierten Version** arbeitet das MFN halb automatisch, die Positionierung der Messarme auf Probenmitte und die Einstellung der Messlänge  $L_e$  erfolgt manuell (einmalig zu Beginn der Prüfung). Als  $L_e$ -Anschlag dient in jedem Fall der Rastmaßstab. Bei der Verwendung eines Messbolzens muss der dazugehörige  $L_e$ -Wert am Rastmaßstab eingestellt werden. Zwischen Messbolzen und dem Messfederkästchen des oberen Messarmes muss immer ein minimaler Luftspalt gewährleistet sein.

Das Ansetzen und Absetzen der Messarme und das Anfahren der zuvor eingestellten Probenmitte bzw. Anfangsmesslänge  $L_e$  wird dann automatisch (elektro-motorisch) betrieben. Das Starten und Stoppen der Messung kann direkt durch die Tasten an der MFN-Steuerlektronik oder über die Buchse X1 rechnergesteuert erfolgen.

Solange die Ausgangsmesslänge  $L_e$  und die Position der Probe unverändert bleiben, findet am Gerät keine weitere manuelle Betätigung statt. Erst bei einer Änderung der Messlänge muss erneut manuell eingegriffen werden.

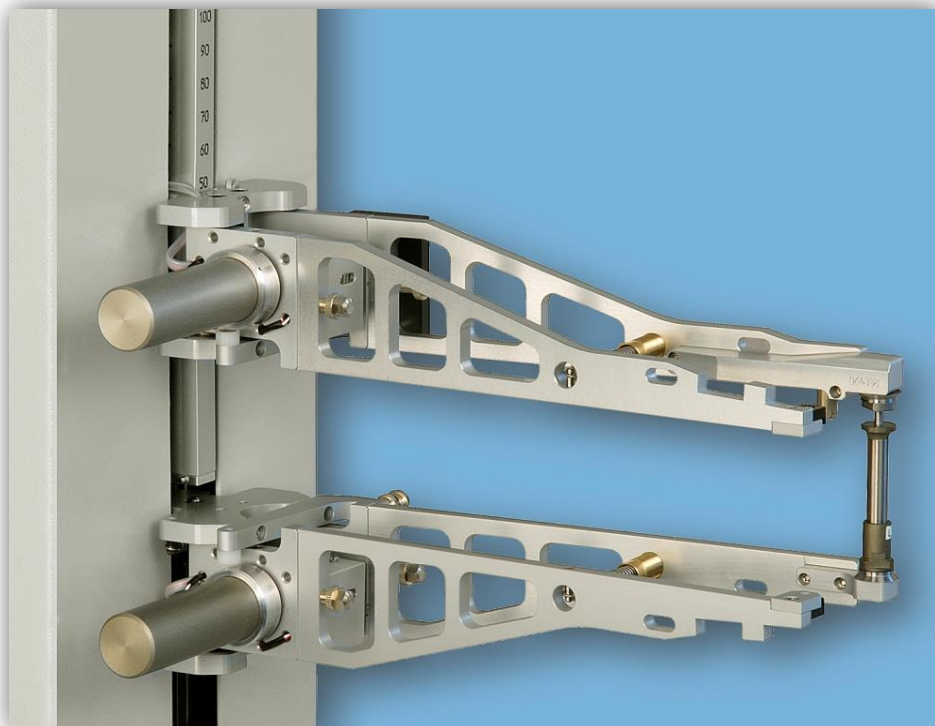


Bild 1: Messarme vom MFN - A automatisch

## Überprüfungsprotokoll für Längenänderungsmesseinrichtungen nach DIN EN ISO 9513 (Werkszeugnis)



MF GmbH

Prüfer: Wiedemann

Konrad-Zuse-Str. 4 D-42551 Velbert

Datum: 17.12.2014

Wegaufnehmer: MFN-A Nr. 14366

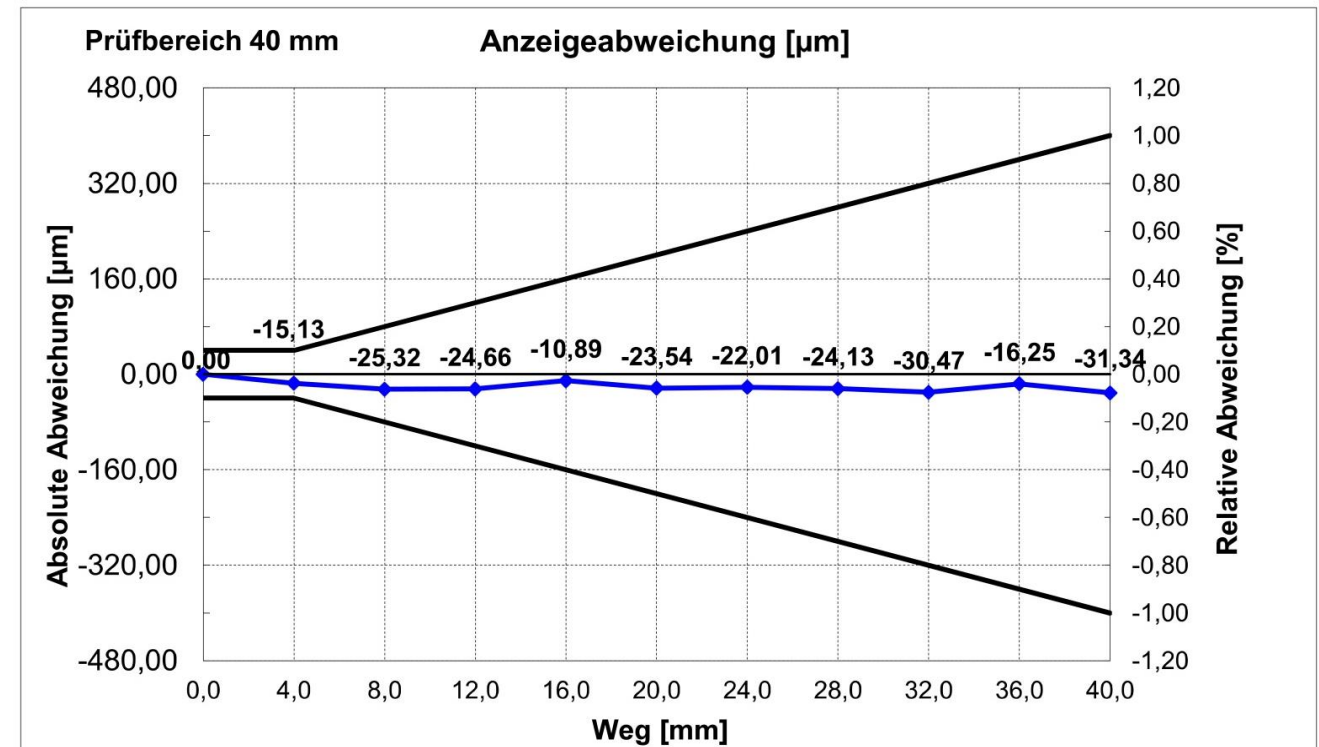
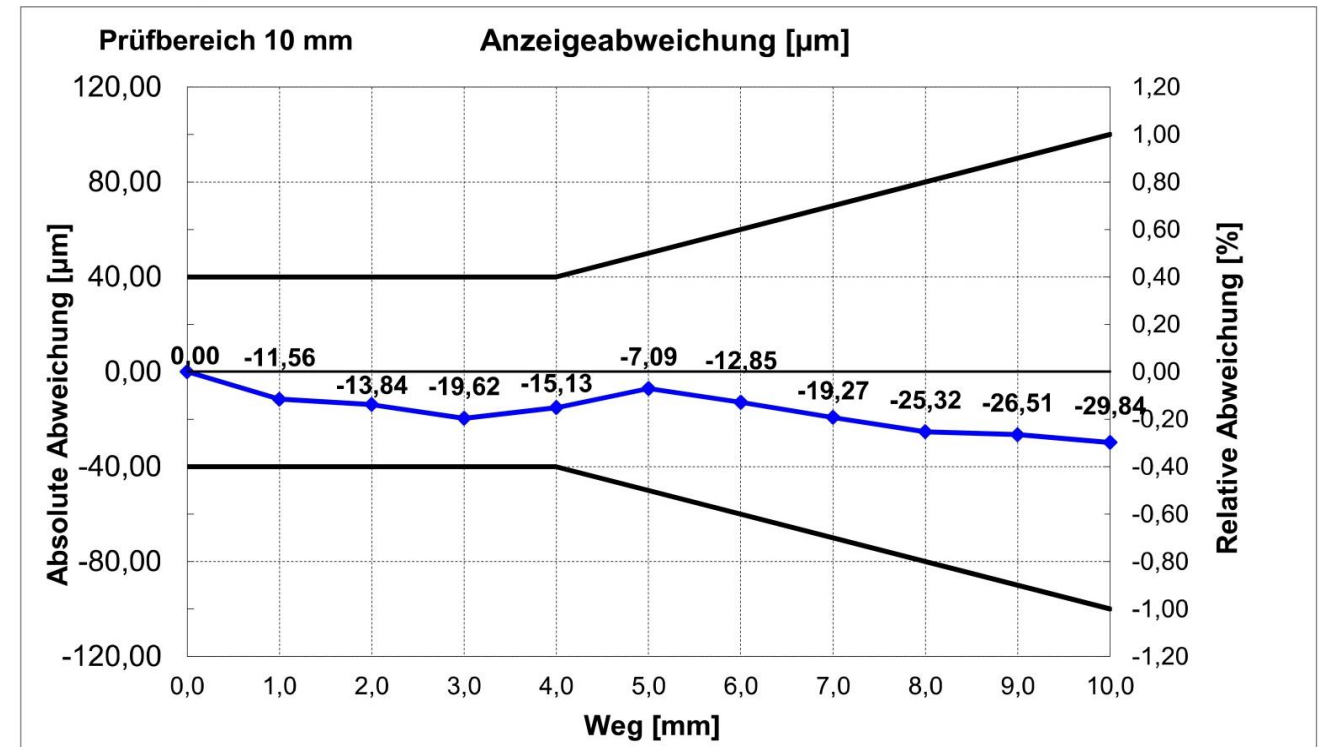
Anfangs-Gerätmesslänge: 50 mm

Nennmessweg: 500 mm

Auflösung: 0,1 µm

Messwertanzeige: F8845A Nr. 1147012

Protokoll Nr. 14366-1



Erreichte Genauigkeitsklasse: 1

Absoluter Fehler [µm]\*: +/- 40

Relativer Fehler [%]\*: +/- 1

\* Der größere Wert ist zulässig

Kalibriergerät: KMF100 Nr. 9104

Auflösung: 0,01 µm

mit Anzeigegerät: ND281-B Nr. 105 46 218

Erweiterte Anzeigabweichung: +/- 0,67 µm\*

Prüfmethode: MF

Erw. Anzeigabweichung (rel.): +/- 0,2 %\*

Bild 4: Beispiel Überprüfungsprotokoll / Großer Messbereich

Überprüfungsprotokoll für Längenänderungsmesseinrichtungen  
nach DIN EN ISO 9513 (Werkszeugnis)



MF GmbH

Bunsenstr. 11 D-42551 Velbert

Prüfer: Klem

Datum: 18.12.2014

Wegaufnehmer: MFN-A Nr. 14366/14402

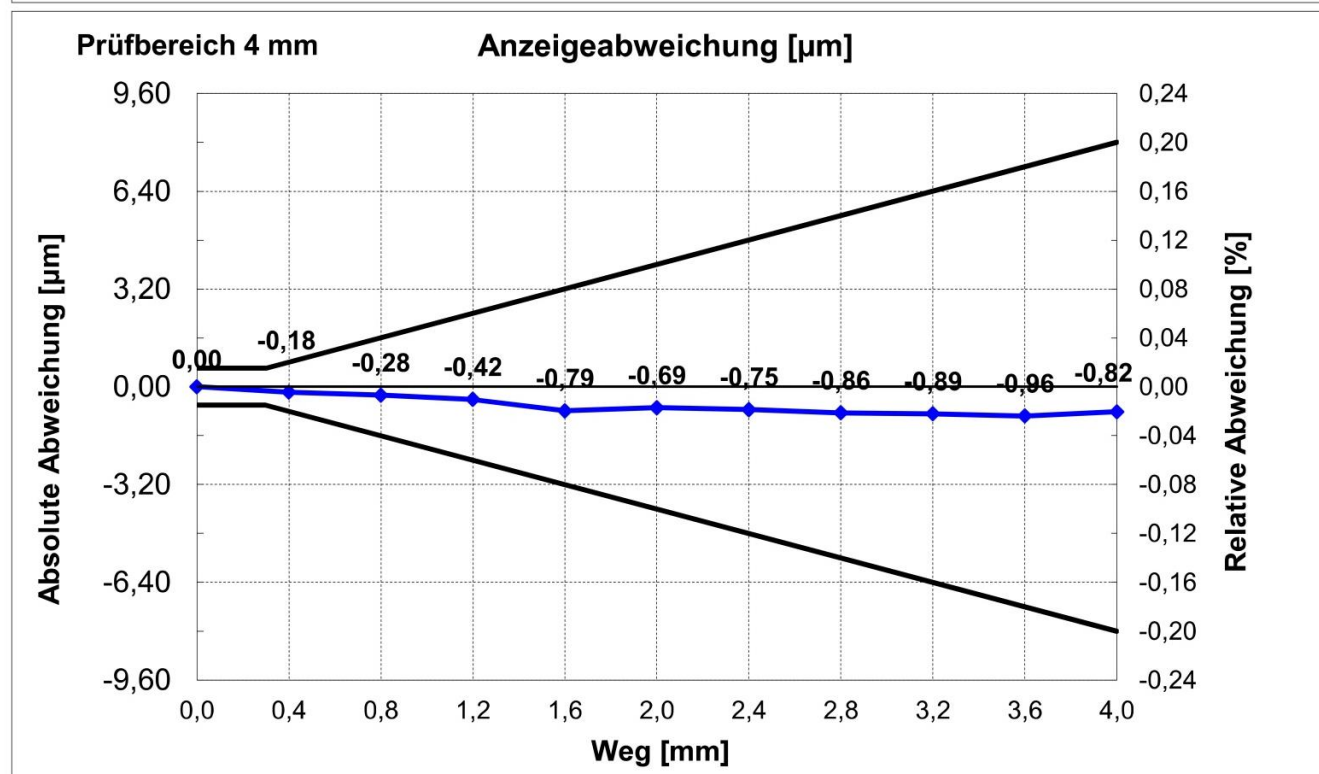
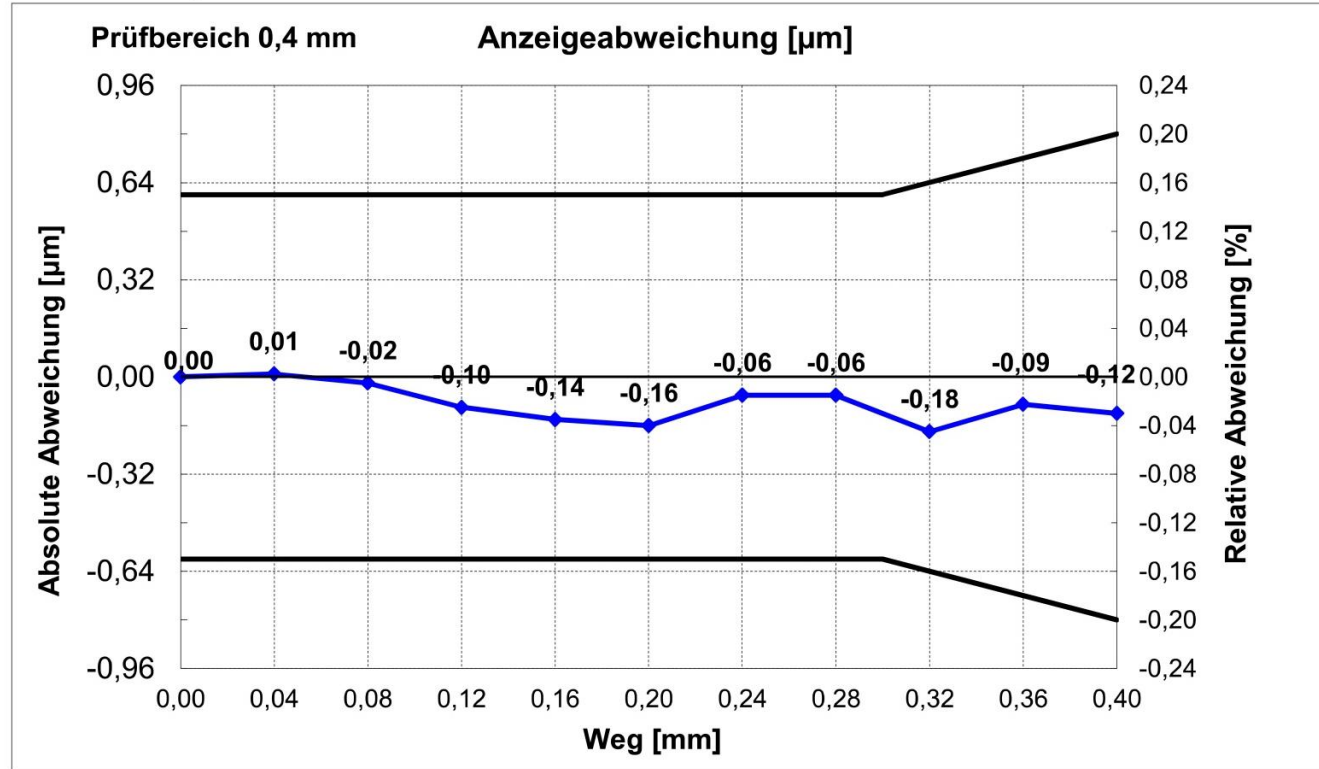
Anfangs-Gerätemesslänge: 50 mm

Nennmessweg: 500 mm

Auflösung: 0,1 µm

Messwertanzeige: DK38 Nr. 180

Protokoll Nr. 14366-2



<b>Erreichte Genauigkeitsklasse:</b>	<b>0,2</b>		
Absoluter Fehler [µm]*:	+/- 0,6		
Relativer Fehler [%]*:	+/- 0,2		* Der größere wert ist zulässig
<b>Kalibriergerät:</b>	KMF100 Nr. 9104	Auflösung:	0,1 µm
mit Anzeigegerät:	ND281-B Nr. 105 46 218	Anzeigefehler:	+/- 0,2 µm*
<b>Prüfmethode:</b>	MF	Anzeigefehler (rel.):	+/- 0,06 %*

Bild 3: Beispiel Überprüfungsprotokoll / Kleiner Messbereich

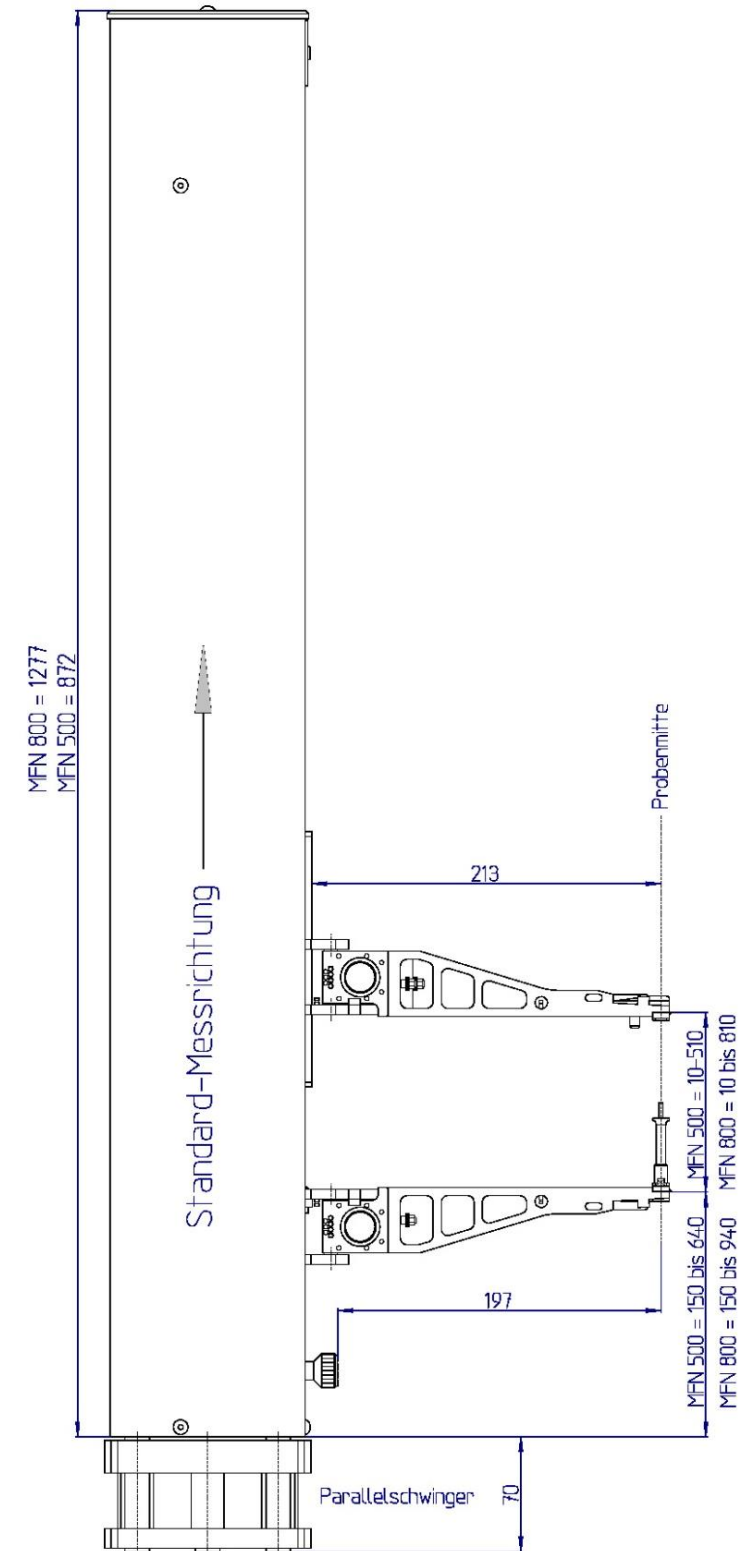
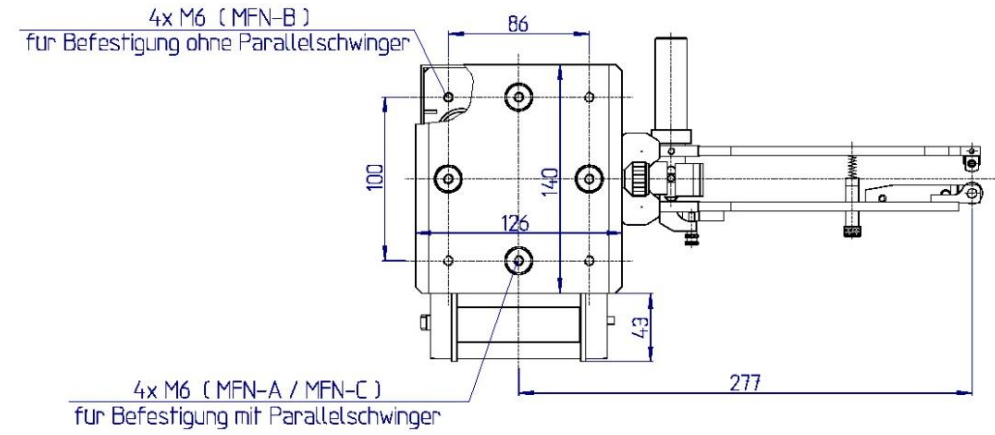
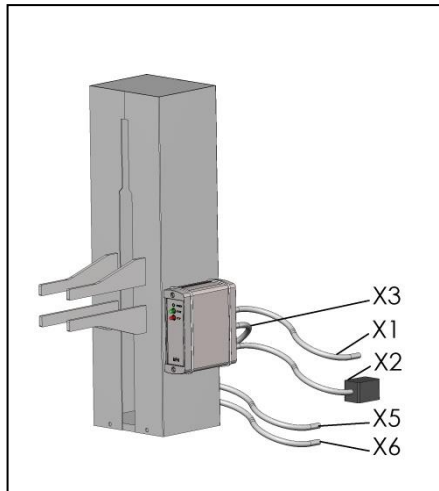
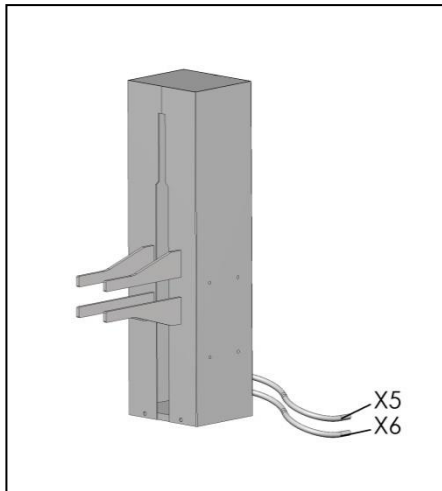


Bild 2: MFN - Abmessungen

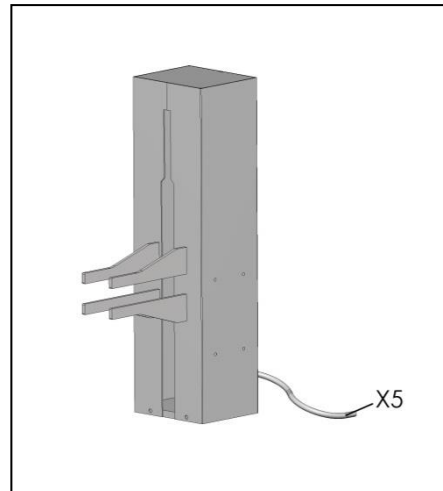
## MFN-Produktpalette

### MFN-A

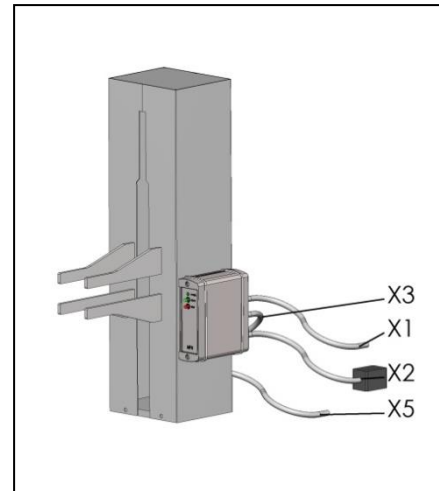
Zweibereichs-Dehnungsaufnehmer



### MFN-B

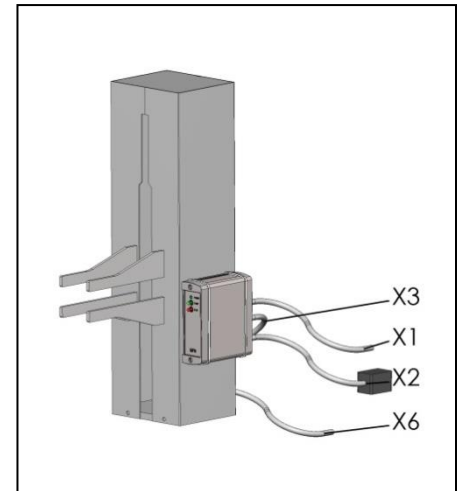
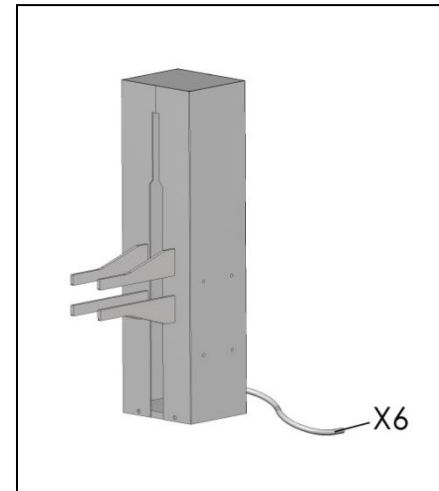


Dehnungsaufnehmer für große Wege



### MFN-C

Dehnungsaufnehmer für kleine Wege



**MFN-A-500-4 manuell**  
großer Messbereich 500 mm  
kleiner Messbereich 4 mm  
Art. Nr.: 07 100

**MFN-A-500-4 automatisch**  
großer Messbereich 500 mm  
kleiner Messbereich 4 mm  
Art. Nr.: 07 103

**MFN-B-500 manuell**  
großer Messbereich 500 mm  
Art. Nr.: 07 106

**MFN-B-500 automatisch**  
großer Messbereich 500 mm  
Art. Nr.: 07 109

**MFN-C-4 manuell**  
Positionierbereich 500 mm  
kleiner Messbereich 4 mm  
Art. Nr.: 07 112

**MFN-C-4 automatisch**  
Positionierbereich 500 mm  
kleiner Messbereich 4 mm  
Art. Nr.: 07 113

**MFN-A-800-4 manuell**  
großer Messbereich 800 mm  
kleiner Messbereich 4 mm  
Art. Nr.: 07 102

**MFN-A-800-4 automatisch**  
großer Messweg 800 mm  
kleiner Messweg 4 mm  
Art. Nr.: 07 105

**MFN-B-800 manuell**  
großer Messbereich 800 mm  
Art. Nr.: 07 108

**MFN-B-800 automatisch**  
großer Messbereich 800 mm  
Art. Nr.: 07 111

## Lieferumfang

### MFN-A manuell

- 1 Messbolzen L<sub>e</sub> 50 mm
- 1 Maulschlüssel 5,5 / 7 mm
- 1 Schraubendreher TORX T10
- 1 Kalibrierscheibe 4 mm
- 1 Kalibrierstange für großen Weg
- 1 Stecker für Kabel X5
- 1 Stecker für Kabel X6 / DMS
- 1 Federhaken
- 1 Innensechskantschlüssel 2,5 mm
- 1 Parallelschwinger

### MFN-A automatisiert

- 1 Messbolzen L<sub>e</sub> 50 mm
- 1 Maulschlüssel 5,5 / 7 mm
- 1 Schraubendreher TORX T10
- 1 Kalibrierscheibe 4 mm
- 1 Kalibrierstange für großen Weg
- 1 Stecker für Kabel X1
- 1 Stecker für Kabel X5
- 1 Stecker für Kabel X6 / DMS
- 1 Kabel X3 / 0,3 m
- 1 Steuerung mit Netzteil / X2
- 1 Federhaken
- 1 Innensechskantschlüssel 2,5 mm
- 1 Parallelschwinger

### MFN-B manuell

- 1 Maulschlüssel 5,5 / 7 mm
- 1 Schraubendreher TORX T10
- 1 Kalibrierstange für großen Weg
- 1 Stecker für Kabel X5
- 1 Federhaken
- 1 Innensechskantschlüssel 2,5 mm

### MFN-B automatisch

- 1 Maulschlüssel 5,5 / 7 mm
- 1 Schraubendreher TORX T10
- 1 Kalibrierstange für großen Weg
- 1 Stecker mit Kabel X1
- 1 Stecker mit Kabel X5
- 1 Kabel X3 / 0,3 m
- 1 Steuerung mit Netzteil / X2
- 1 Federhaken
- 1 Innensechskantschlüssel 2,5 mm

### MFN-C manuell

- 1 Messbolzen L<sub>e</sub> 50 mm
- 1 Maulschlüssel 5,5 / 7 mm
- 1 Schraubendreher TORX T10
- 1 Kalibrierscheibe 4 mm
- 1 Stecker für Kabel X6 / DMS
- 1 Federhaken
- 1 Innensechskantschlüssel 2,5 mm
- 1 Parallelschwinger

### MFN-C automatisch

- 1 Messbolzen L<sub>e</sub> 50 mm
- 1 Maulschlüssel 5,5 / 7 mm
- 1 Schraubendreher TORX T10
- 1 Kalibrierscheibe 4 mm
- 1 Stecker für Kabel X1
- 1 Stecker für Kabel X6 / DMS
- 1 Kabel X3 / 0,3 m
- 1 Steuerung mit Netzteil / X2
- 1 Federhaken
- 1 Innensechskantschlüssel 2,5 mm
- 1 Parallelschwinger

## Verbindungen

X1.....	Kabel.....	Steuerung MFN.....	Fernbedienung
X2.....	Netzteil.....	Steuerung MFN.....	24 VDC / 2 A
X3.....	Kabel.....	Steuerung MFN.....	MFN 0,3 m
X5.....	Kabel.....	MFN-Potielektronik 0 ...10V / +10 ...-10V.....	Messsignalausgang
X6.....	Kabel.....	MFN-DMS.....	Messsignalausgang

## Ersatzteile und Zubehör

MFN-A Messbolzen L<sub>e</sub> 10 mm – 100 mm (200 mm) nicht verstellbar  
 POM- Andruckstück  
 HSS- Schneide Ø 13 mm für MFN-A (DMS-Seite)  
 HSS- Schneide Ø 9,5 mm für MFN-B  
 Schneidenbefestigungsschraube T10 M3