

# **Software "DIALTEST"**

## **Version: 7.1**

**Ergänzungs-Handbuch  
BMG**

© Copyright

MESSTECHNIK KLÜGER

e-mail: [info@mt-klueger.de](mailto:info@mt-klueger.de)

[www.mt-klueger.de](http://www.mt-klueger.de)

13.05.2020

## Voraussetzung

Zur Nutzung des Bandmaßprüfgerätes mit DIALTEST 7 benötigen Sie:

- \* DIALTEST 7 mit Freischaltung (Lizenzierung) für den Programmmodus „BMG“.
- \* Je nach Geräteausstattung sind weitere spezielle Lizenzierungen notwendig.

## Installation und Inbetriebnahme

Zur Installation von DIALTEST werden Administratorrechte des Anwenders benötigt. Starten Sie die Datei: [dt7-setup.exe](#) -in der gewünschten Sprache- auf dem Datenträger.

Im Installationsprogramm sollte die gewünschten Vorkonfigurationen und Beispieldateien für den Programmmodus „Bandmaßprüfgerät“ ausgewählt werden.

Vor Verwendung der Kamera sowie der Steuerung sind die zugehörigen Treiberpakete der Hersteller zu installieren.

The screenshot shows the 'KONFIGURATION' window with the following settings:

Geräte	Datenbank	Vorlagen	Programmtexte	Tabellen - Texte	Tonausgabe	Passwortschutz
Programmodus	Bandmaßprüfgerät					
Anzeigeeinheit	Typ	Port	von	bis [mm]	Gerätetest	
	MFP3000		-2.0	1200.0	<input checked="" type="checkbox"/>	0.27580
Antrieb	MFP3000		<input checked="" type="checkbox"/> Steuerungsfenster			
Kamera	UI-xxxx					
PC-RS232_PC für digitale Messmittel						
Messkraftprüfgerät		Kalibrierfaktor	Kalibrieroffset			
	-	1.00000	000			
Induktivtasterbox	OPTIMAR 100pb	Mahr (Pin2)	1.00000	0.00000		

Zur Verwendung der Steuerungseinheit „MFP3000“ muss unbedingt der gültige Messbereich des Prüfgerätes ausprobiert und eingetragen werden! Dazu fährt man nach der Initialisierung die Endlagen des Prüfgerätes an und bestimmt die Grenzwerte. Man sollte diese dann noch sinnvoll um einem Sicherheitsbetrag verringern.

# Spezielle PROGRAMMBEDIENUNGEN

## PRÜFPLAN

### Prüfmitteltyp

PRÜFLINGSTYP

Bezeichnung: Bandmass weiss Stabila

Foto: C:\DIALTEST\jpg\empty.JPG >>

Bandmaß, Maßstab....  
 Umfangsbandmaß außen (Umfang)  
 Umfangsbandmaß innen (Umfang)  
 Umfangsbandmaß außen (σ)  
 Umfangsbandmaß innen (σ)

mm  
 inch

Nonius Länge/Striche: 0.000000 0

Prüfrichtung: A  
 aktiviert

Prüfrichtung: B  
 aktiviert

Faktor für Anzeigewert (Prüfling): 1.00000000

Faktor für Messbolzen (Normal): 1.00000000

Vorlagendatenbank: [dropdown] übernehmen

FERTIG

Zur Prüfplanung muss der richtige Typ des Prüflings ausgewählt werden. Gliedermaßstäbe, Bandmaße, Maßstäbe u.ä. Typen müssen nicht speziell unterschieden werden.

Eine Besonderheit stellen die Umfangsbandmaße (auch PI-Tape genannt) dar. Es gibt 4 verschieden Grundtypen:

- Bandmaße die den Umfang messen
- Bandmaße die über den Umfang angelegt werden aber den Durchmesser anzeigen
- Bandmaße die „INNEN“ am Durchmesser angelegt werden
- Bandmaße die „AUSSEN“ am Durchmesser angelegt werden

Bei der Parameterdefinition ist für die Teilung immer die Teilung der Hauptskala (und nicht der Noniusauflösung!) anzugeben.

Da die eigentliche Prüfung des Umfangsbandmaßes nicht am realen zylinderförmigen Normal durchgeführt werden kann müssen die Linearwerte umgerechnet werden. Bei Umfangsbandmaßen muss deshalb die Banddicke vorgegeben werden. Außerdem besitzen viele Typen einen Nonius, mit dem die Ablesegenauigkeit erhöht werden kann. Wegen der Vielzahl der Noniusvarianten und der sehr schwierigen Definition wurde ein spezielles Erkennungsverfahren entwickelt. Dazu muss der Anwender lediglich die Länge der Noniusskala und die Anzahl der Noniusstriche bestimmen.... der Nonius wird parallel zur Hauptskala gelegt (1. Noniusstrich = Nullstrich der Hauptskala) und der Hauptskalenwert des letzten Noniusstriches abgelesen. Damit ist das Verfahren unabhängig vom Typ, von der Noniusbasis und der Maßeinheit.

Bandmaß, Maßstab....  
 Umfangsbandmaß außen (Umfang)  
 Umfangsbandmaß innen (Umfang)  
 Umfangsbandmaß außen (ø)  
 Umfangsbandmaß innen (ø)

mm  
 inch

Nonius Länge/Striche :    
 Banddicke [mm;inch]:

## Prüfmodus

PRÜFMODUS

Bezeichnung:  Messwertübernahme:

	man. Einstellen	man. Markieren	autom. Messen	autom. Kartensuche Rechts:	autom. Kartensuche Links:
Gesamtmessbereich:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Noniusbereich:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wiederholbarkeit:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hysterese:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Messbereichserweiterung:	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Referenzwert:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Endwert:	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Referenzpunkt prüfen  
 Abweichung = Normal - Prüfung     Abweichung = Prüfung - Normal

Vorlauf:  mm  
 Nachlauf:  mm  
 Umkehr:  mm  
 Geschwindigkeit:  mm/s  
 Beschleunigung:  mm/s<sup>2</sup>  
 Wartezeit:  ms  
 Fehlertest:  tlg

Vorlagen:

Bei der Bandmaßprüfung (insbesondere bei der vollautom. Variante mit Bildverarbeitung) gibt es verschiedene Prüfverfahren, die ja nach Typ unterschiedlich sein können oder sogar müssen. Die verschiedenen Prüfverfahren lassen sich für unterschiedliche Prüfschritte individuell konfigurieren.

### Manuell Einstellen:

Das ist die klassische Messung bei der die optische Mittellinie des Referenzsystems exakt auf den gewünschten Skalenstrich positioniert werden muss. Der Sollwert ist damit 100% identisch mit dem Prüflingswert.

*Hinweis: diese Methode erfordert einen empfindlichen Feintrieb, den nicht alle BMG's enthalten.*

### Manuell Markieren:

Die optische Mittellinie des Referenzsystems muss sich nur ungefähr auf dem gewünschten Skalenstrich befinden. Die exakte Position des Skalenstrichs markiert der Anwender mit der Computermaus im Kamerafenster. Dazu wird zunächst die linke Maustaste gedrückt gehalten... das Kamerabild erscheint deutlich vergrößert mit maximalen Zoomfaktor. Jetzt kann der Skalenstrich sehr genau anvisiert werden. Bei Erreichen wird die linke Maustaste wieder gelöst und die tatsächliche Sollposition mathematisch berechnet.

Damit das Verfahren richtig funktioniert muss vor Beginn einer Messung zunächst der Abbildungsmaßstab der Kamera eingelernt werden – d.h. es ist eine Skalenanalyse bzw. Referenzpunktsuche notwendig.

### Automatisch Messen:

Wie bei der Methode „manuell Markieren“ muss die Kamera nur ungefähr den Skalenstrich erfassen. Die Berechnung der exakten Skalenposition erfolgt durch Bildverarbeitungsalgorithmen. Da das Verfahren lediglich „Striche“ und keine Beschriftungen erkennen kann, ist nur eine relative und keine absolute Skalenerkennung möglich. Damit sich das System bei Abweichung von mehr als einem Teilstrich nicht „verzählt“, muss der Algorithmus auch die wiederkehrenden „längeren“ 5'er, 10'er und 20'er Teilstriche erkennen. Damit ist eine zuverlässige Skalenerkennung gewährleistet.

*Wichtig: Es können grundsätzlich nur Teilstriche erkannt werden, die beidseitig einen deutlichen Kontrast zum Hintergrund besitzen! Dies ist*

z.B. nicht gegeben, wenn der Skalenstrich gleichzeitig eine mechanische Kante (Anfang-/Ende) darstellt. Außerdem werden unbedingt benachbarte Teilstriche im Bildbereich benötigt.

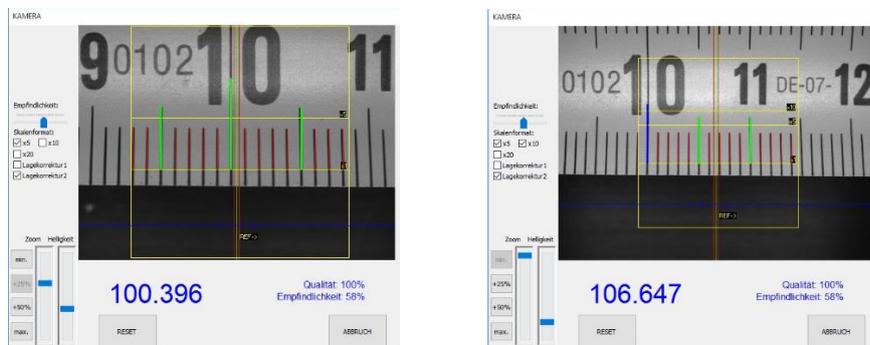
### Automatische Kantensuche:

Für den Fall, dass der Referenzwert oder der Endwert mit einer mechanischen Kante übereinstimmt, kommt ein spezieller Bildverarbeitungsalgorithmus zum Einsatz. Dabei wird der Übergang von „Dunkel“ auf „Hell“ als Referenzkante ausgewertet. „Rechts“ bedeutet, dass die Kantensuche im linken, dunkleren Bereich beginnt und die hellere Kante rechts davon sucht. „LINKS“ bedeutet, dass die Kantensuche von rechts nach links erfolgt – dabei muss sich die hellere Referenzkante auf der linken Seite befinden.

## MESSUNG

### KAMERABILD EINRICHTEN

Das Einlernen der Skalen erfolgt hauptsächlich über die Positionierung der Suchstrahlen mit der Maus. Der äußere gelbe Rahmen markiert den Bildauswertebereich.



Zur Skalenanalyse fährt man die Kameraeinheit zunächst auf einen beliebigen Skalenausschnitt. Immer sichtbar ist der waagerechte Suchstrahl mit der Bezeichnung „x1“. Dieser muss mit der Maus so positioniert werden, dass er die Teilstriche sicher schneidet. Gefundene Teilstriche werden dabei rot markiert. Über den Regler „Empfindlichkeit“ kann der Analysealgorithmus an die tatsächlichen Kontrastverhältnisse angepasst werden.

Ist zu erwarten, dass die Abweichung des Prüflings mehr als die halbe Skalenteilung beträgt, muss ein zweiter Suchstrahl konfiguriert werden. Meist ist jeder 5. Teilstrich deutlich länger als die „normalen“ Teilstriche. Mit dem Suchstrahl „x5“ ist die Erkennung und Unterscheidung dieser Teilstriche möglich. Alternativ sind auch noch die Erkennungen von „x10“ und „x20“ möglich und werden jeweils farblich unterschiedlich dargestellt.

Problematisch wird die Skalenerkennung, wenn sich im Suchbereich der Strahlen nicht nur Teilstriche, sondern auch Ziffern oder „Störungen“ befinden.

#### Hinweise:

Die Bildhelligkeit wählt man Erfahrungsgemäß lieber etwas heller, um Schatten und Verschmutzungen zu minimieren.

Der Zoomfaktor dient lediglich der individuellen Anpassung der Bild Darstellung und hat keinen Einfluss auf die Messgenauigkeit.

Die Skala muss möglichst parallel zum Messsystem liegen, damit die Suchstrahlen die Skala auf der gesamten Messlänge treffen.

Falls später auch die Funktion der „automatischen Kantensuche“ genutzt wird, muss zusätzlich der blaue Suchstrahl „REF“ gesetzt werden. Als Referenzkante wird der mechanische Anschlag am Prüfgerät verwendet – deshalb liegt dieser Suchstrahl im allgemeinen ober- oder unterhalb des Prüflings. In Sonderfällen kann auch Anfangs- oder Endkante des Prüflings verwendet werden. Dazu muss aber ein deutlicher Hell/Dunkel – Kontrast zwischen Prüfling und Untergrund bestehen! Zum Einrichten fährt man die Kamera ungefähr auf die gesuchte Kante. Während der Analyse wird die gefundene Kante grafisch markiert und der Abstand zusätzlich angezeigt.

Insbesondere bei langen instabilen Maßbändern ist die exakte parallele Ausrichtung zum

Messsystem nicht einfach zu gewährleisten. Der resultierende Messfehler ist zwar gering aber die Skalenerkennung wird problematisch, wenn die Suchstrahlen die Teilstriche nicht mehr treffen.

Zur Kompensation gibt es zwei unabhängige optionale Lagekorrekturverfahren.

**Lagekorrektor 1:** Bei jedem Messpunkt wird die aktuelle Lage der Skale im Vergleich zur Lage während der Skalenanalyse berechnet und um einen geringen Offset korrigiert. D.h. die Suchstrahlen passen sich automatisch an geringe Trends an. Das Verfahren funktioniert nur bei fortlaufenden, relativ dicht liegenden Messpunkten.

**Lagekorrektor 2:** Bei jedem Messpunkt wird die relative Lage der Suchstrahlen automatisch optimiert. Das Verfahren korrigiert auch größere Abweichungen bei beliebiger Messpunktfolge. Problematisch bzw. nicht anwendbar ist es wenn Ziffern oder Zeichen im nahen Bereich der Skalenstriche liegen oder kein ausreichender Kontrast zum dunklen Hintergrund besteht!

**Noniusbereich:**

Spezielle Umfangsbandmaße ermöglichen eine Noniusablesung. Dieser kann auch vollautomatisch geprüft werden. Dazu ist der Suchstrahl „n“ auf den Skalenbereich des Nonius zu positionieren.

## MESSUNG

Je nach ausgewählten Prüfmodus erfolgt die Messwerterfassung. Unterhalb vom Kamerabild werden aktuelle Anweisungen dargestellt. Es kann auch während der Messung jederzeit die Prüfung angehalten und der Prüfmodus geändert werden. Bei Problemen mit der Bildanalyse stoppt die Software automatisch und erwartet die Fehlerbehebung durch den Anwender. Dazu kann auch während einer Prüfung jederzeit die Skalenanalyse korrigiert werden.

## MESSBEREICHSERWEITERUNG

Übersteigt der Prüfbereich des Prüflings den maximalen Messbereich des Prüfgerätes muss der Prüfling während der Prüfung manuell umgesetzt werden (eventuell auch mehrfach...). Das Grundprinzip besteht darin, dass zunächst ein beliebiger Wert am Ende des Messbereiches genau bestimmt wird (Bezugspunkt). Danach wird der Prüfling verschoben und der gleiche Wert nochmal geprüft. Da die Abweichung an diese Stelle durch die erste Messung bekannt war kann nun das Referenzsystem wieder exakt auf diesen Wert eingestellt werden. Bei der Messbereichserweiterung kann der Anwender zwischen manuellen und automatischen Varianten wählen.

Überschreitung des Messbereiches

Zielposition: 1200

...liegt außerhalb des Positionierbereiches. Um die Prüfung fortzusetzen folgen sie den Anweisungen und bestätigen jeweils mit <OK>.

Referenzante muss mit Maus markiert werden. Weiter mit <OK>

OK

Modus

Skalenwert autom.

Kantensuche man.

Position anfahren

Abbrechen

Überschreitung des Messbereiches

Zielposition: 1200

...liegt außerhalb des Positionierbereiches. Um die Prüfung fortzusetzen folgen sie den Anweisungen und bestätigen jeweils mit <OK>.

Maßband versetzen (Bezugspunkt muss erreichbar sein). Weiter mit <OK>

1100

OK

Modus

Skalenwert autom.

Kantensuche man.

Position anfahren

Abbrechen

Die Software wählt bereits automatisch einen günstigen Bezugspunkt aus und fährt mit der Kamera an die Position, wo der Bezugspunkt nach dem „Umsetzen“ möglichst liegen sollte. Bei größeren Abweichungen muss man die Kamera dann manuell noch auf den Bezugspunkt positionieren. Die Umsetzposition wird von der Software so optimiert, dass möglichst wenige Umsetzungen notwendig sind und dennoch die Einspannung am Prüfgerät möglich ist.

*Hinweise:*

*Mit jeder Messbereichserweiterung erhöht sich die Messunsicherheit der Gesamtprüfung um die Messunsicherheit bei der Bestimmung eines Messwertes (Wiederholgenauigkeit).*

## Spezielle KENNWERTE für Bandmaße

Benötigt wird ein Kennwert, der die zul. Abweichung in Abhängigkeit von der Messposition (aktuelle Länge) betrachtet. Dieser Kennwert wird im allg. durch die Formel:  $A+B*Länge$  definiert.

A= konstanter Wert in  $\mu\text{m}$

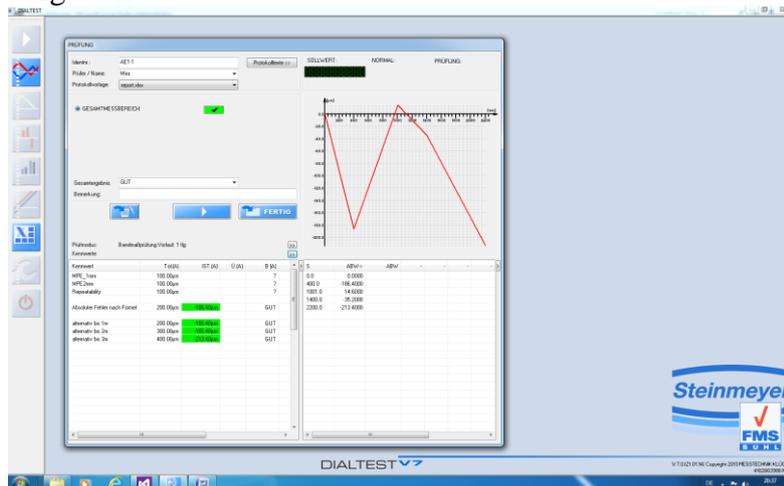
B= Faktor in  $\mu\text{m}$

Länge= aktuelle Messposition in mm

Mit dem Verständnis für diese Formel wird deutlich, dass es nicht nur eine zulässige Toleranz gibt sondern für jede Sollposition einen individuellen Wert. Jeder Abweichungswert muss deshalb mit dem zugehörigen Toleranzwert bewertet werden!

Die Darstellung und Dokumentation aller Toleranzwerte ist weder notwendig noch sinnvoll. Deshalb berechnet DIALTEST aus der Vielzahl der Abweichungen nur denjenigen, der am nächsten an den zulässigen Toleranzwert herankommt bzw. diesen am weitesten übersteigt.

In der Kennwerttabelle von DIALTEST verändert sich deshalb der zul. Toleranzwert - entsprechend den aktuellen Abweichungswerten. Es wird immer nur der kritischste Wert dargestellt.



Im Bsp. verbirgt sich die Formel hinter dem Kennwert "Absoluter Fehler nach Formel" wobei  $A=100\mu$  und  $B=0.1\mu$  beträgt. Die kritischste Toleranz liegt hier am Sollwert=400mm mit Toleranz=200 $\mu\text{m}$  und Abweichung= -186.4 $\mu\text{m}$ .

Die kritischste Abweichung liegt nicht bei Sollwert=2200mm - obwohl die Abweichung hier deutlich größer ist! Das liegt daran, dass bei 2200mm die Toleranzgrenze bei 400 $\mu\text{m}$  liegt....

### BESONDERHEIT bei BANDMASSNORMUNG:

Sicher ist schon aufgefallen, dass die Formel im Bsp. so nicht stimmen kann:

$$100\mu\text{m} + 0.1\mu\text{m} * 400\text{mm} = \mathbf{140\mu\text{m}}$$
 und nicht **200 $\mu\text{m}$  !!!**

Es wurde festgelegt, dass hier Rundungen auf den folgenden ganzen Meterwert zu verwenden sind. D.h. von:

von 1...1000mm ist immer der Längenwert von 1000mm zu verwenden

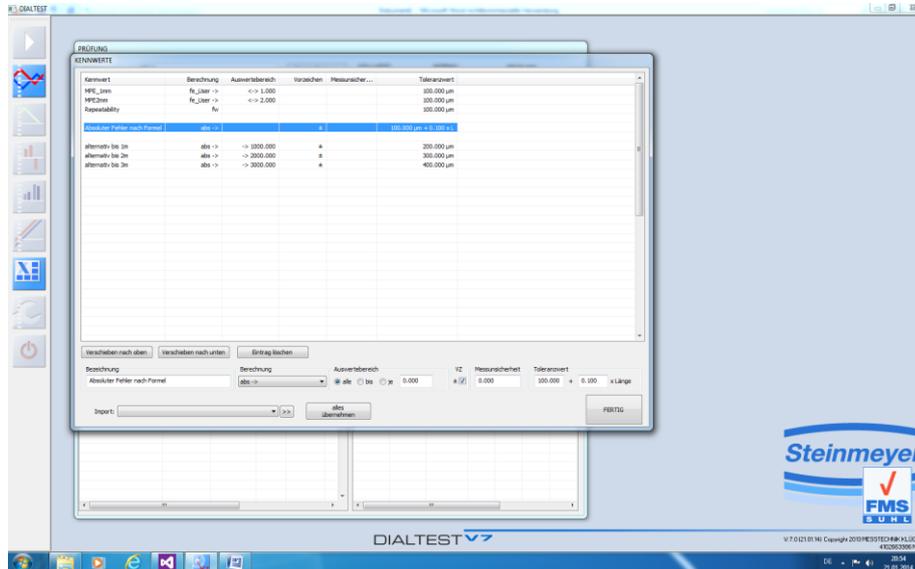
von 1001...2000mm ist immer der Längenwert von 2000mm zu verwenden

von 2001...3000mm ist immer der Längenwert von 3000mm zu verwenden usw...

damit ergibt sich für die Formel im Bsp.:  $100\mu\text{m} + 0.1\mu\text{m} * 1000\text{mm} = \mathbf{200\mu\text{m}}$

DIALTEST verwendet im Modus "Bandmaß" automatisch diese Rundungsvorschrift.

Alternativ kann man in DIALTEST aber auch die Abweichungsbereiche separat definieren und berechnen lassen. Diese wurden zur Verdeutlichung im Bsp. zusätzlich hinterlegt. Ausgewählt wurde hier "absolute Abweichung" mit der Option "bis" und der Angabe bis zu welchen maximalen Längenbereich die Auswertung erfolgen soll.



Beachten Sie bitte das optionale Vorzeichen +/- . Ohne das Vorzeichen werden stets die Beträge der Abweichungen gebildet (immer positiv). Ergebnis und Toleranzbewertung sind vom Vorzeichen allerdings unabhängig und bei beiden Optionen identisch.

im Beispiel:

mit Vorzeichen: **-186,4µ** (Toleranz: 200µ)

ohne Vorzeichen: **186,4µ** (Toleranz: 200µ)

## Interne Berechnungen:

DIALTEST führt –abhängig von der Auswahl des Bandmaßtyps- folgende Berechnungen und Einstellungen durch. Die Anzeigeeinheit vom Referenznormal (Prüfgerät) wird vor der Prüfung mit einem Faktor programmiert, damit der theoretische Prüflingswert dem Normalwert entspricht.

Dieser Faktor berücksichtigt NICHT die Banddicke! Notwendige Korrekturen des Normalwertes bzgl. der Banddicke erfolgen softwareseitig und nicht innerhalb der Steuerung.

Typ	Faktor für das Normal
Bandmaß, Maßstab [mm]	1.0
Bandmaß, Maßstab [inch]	1/25.4 (0.03937...)
Bandmaß, Maßstab [mm] - Noniusmessung	1.0 * Teilung/Noniuslänge
Bandmaß, Maßstab [inch]- Noniusmessung	1/25.4 * Teilung/Noniuslänge
Umfangsbandmaß außen (zur Messung des Umfangs) [mm]	1.0
Umfangsbandmaß außen (zur Messung des Umfangs) [inch]	1/25.4 (0.03937...)
Umfangsbandmaß außen (zur Messung des Umfangs) [mm]- Noniusmessung	1.0 * Teilung/Noniuslänge
Umfangsbandmaß außen (zur Messung des Umfangs) [inch] - Noniusmessung	1/25.4 * Teilung/Noniuslänge
Umfangsbandmaß innen (zur Messung des Umfangs) [mm]	1.0
Umfangsbandmaß innen (zur Messung des Umfangs) [inch]	1/25.4 (0.03937...)
Umfangsbandmaß innen (zur Messung des Umfangs) [mm]- Noniusmessung	1.0 * Teilung/Noniuslänge
Umfangsbandmaß innen (zur Messung des Umfangs) [inch] – Noniusmessung	1/25.4 * Teilung/Noniuslänge
Umfangsbandmaß außen (zur Messung des Durchmessers) [mm]	1.0/PI
Umfangsbandmaß außen (zur Messung des Durchmessers) [inch]	1/25.4/PI (0.01253...)
Umfangsbandmaß außen (zur Messung des Durchmessers) [mm]- Noniusmessung	1.0/PI * Teilung/Noniuslänge
Umfangsbandmaß außen (zur Messung des Durchmessers) [inch] – Noniusmessung	1/25.4/PI * Teilung/Noniuslänge
Umfangsbandmaß innen (zur Messung des Durchmessers) [mm]	1.0/PI
Umfangsbandmaß innen (zur Messung des Durchmessers) [inch]	1/25.4/PI (0.01253...)
Umfangsbandmaß innen (zur Messung des Durchmessers) [mm]- Noniusmessung	1.0 * Teilung/Noniuslänge
Umfangsbandmaß innen (zur Messung des Durchmessers) [inch] - Noniusmessung	1/25.4/PI * Teilung/Noniuslänge

Hinweise:

- Der Faktor für die Noniusmessung wird entsprechend Prüfplanung errechnet. Hintergrund ist, dass der Nonius (unabhängig von Strichanzahl und Länge) immer genau einer Teilung vom Hauptmaßstab entspricht! D.h. Nach dem Umschalten auf die Noniusmessung muss der Normalwert am ersten Noniusstrich =0 sein und am letzten Noniusstrich genau der Teilung (der Hauptskale) entsprechen.

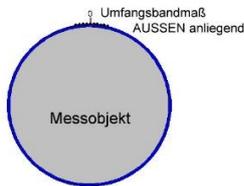
Typ	Korrektur des Normalwertes
Bandmaß, Maßstab	KEINE
Bandmaß, Maßstab Noniusmessung	KEINE
Umfangsbandmaß außen (zur Messung des Umfangs)	Normalwert MINUS Banddicke
Umfangsbandmaß außen (zur Messung des Umfangs) Noniusmessung	KEINE
Umfangsbandmaß innen (zur Messung des Umfangs)	Normalwert PLUS Banddicke
Umfangsbandmaß innen (zur Messung des Umfangs) Noniusmessung	KEINE
Umfangsbandmaß außen (zur Messung des Durchmessers)	Normalwert MINUS Banddicke
Umfangsbandmaß außen (zur Messung des Durchmessers) Noniusmessung	KEINE
Umfangsbandmaß innen (zur Messung des Durchmessers)	Normalwert PLUS Banddicke
Umfangsbandmaß innen (zur Messung des Durchmessers) Noniusmessung	KEINE

Hinweise:

- Es erfolgt grundsätzlich KEINE Softwarekorrektur des Normalwertes wenn der Referenzwert oder ein Hilfswert für die Messbereichserweiterung gemessen wird.
- Aufgrund der planen Auflage des Bandes bei der Prüfung mit dem BMG (im Gegensatz zur realen Messung am Kreis) treten hier keine Stauchungen/Steckungen aufgrund der Banddicke auf. Dies ist bei der Vorgabe des Korrekturwertes für die Banddicke zu beachten.
- Alle bisher untersuchten Umfangsbänder berücksichtigen die Banddicke NICHT als Faktor für die Skalierung! Je nach Typ versetzen die Hersteller lediglich die Skale gegenüber dem Referenzpunkt (0) – deshalb auch die spezielle Softwarekorrektur des Normalwertes. Ist dies nicht gewünscht, gibt man als Banddicke=0 ein und verwendet einen zusätzlichen Faktor für das Normal.
- Der Wert für die Banddickenkorrektur ist je nach Einheit in mm oder inch vorzugeben.

## Theoretische Bestimmung des Wertes für die „Banddickenkorrektur“

Umfangsmaßbänder liegen bei der praktischen Anwendung entweder innen oder außen am Meßobjekt an.



Aufgrund der „Dicke“ des Maßbandes liegt die eigentliche Skale bei der Außenmessung auf einem größeren Durchmesser als der tatsächliche Durchmesser des Messobjektes (gleiches gilt für den Umfang).

Die Hersteller korrigieren deshalb die Länge des Maßbandes so, dass die Maßbanddicke kompensiert wird.

Bei der Prüfung auf einer planen Längenmesseinrichtung muss diese Kompensation wieder rückgängig gemacht werden da hier keine Längenunterschiede auftreten. DIALTEST ermöglicht dies durch Vorgabe des Wertes für die „Banddickenkorrektur“. Bei der Herleitung der Formeln wurde davon ausgegangen, dass der innere Teil des Bandes gestaucht und der äußere Teil gestreckt wurde.

### BANDMASSE mit Messskalierung des Umfangs:

$$K = \pi * s$$

s = Blechdicke [mm oder inch]

K= Korrekturwert für Banddicke in DIALTEST

### BANDMASSE mit Messskalierung des Durchmessers:

$$K = s$$

s = Blechdicke [mm oder inch]

K= Korrekturwert für Banddicke in DIALTEST

HINWEIS: Bei den Formeln handelt es sich um theoretische Korrekturwerte. Es ist durchaus möglich, dass Hersteller hier andere Korrekturwerte verwenden um Besonderheiten ihrer Maßbänder (Dehnung/Stauchung/Zugkraft/Luftspalt/ ...) zu berücksichtigen. Dann sind diese Korrekturwerte hier einzutragen. Insbesondere der tatsächliche Durchschnittswert für die Blechdicke hat einen großen Einfluß.