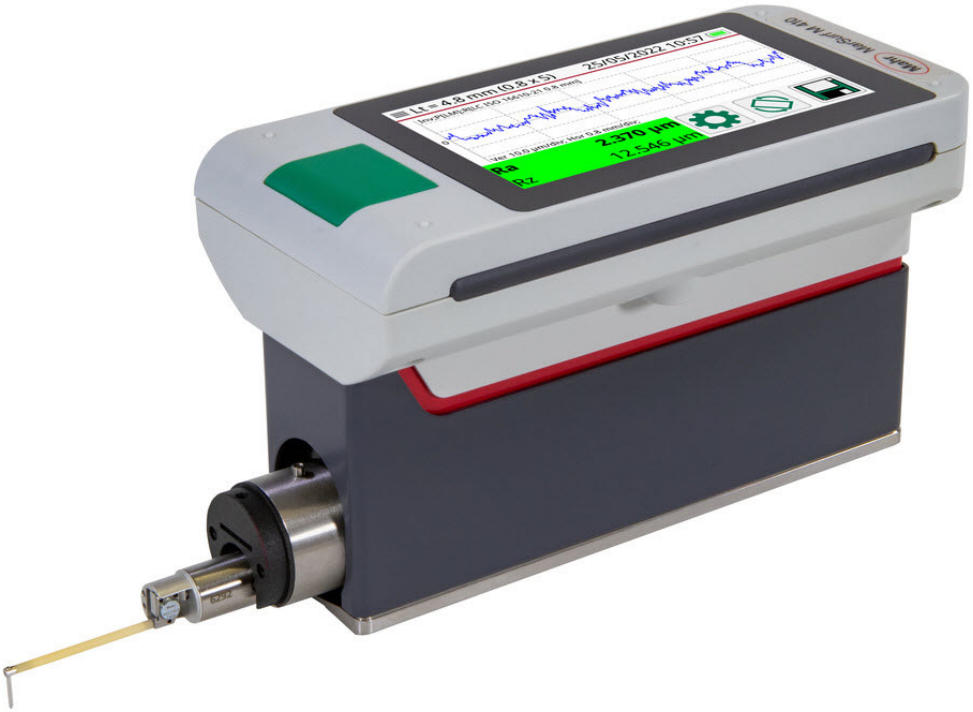


# Originalbetriebsanleitung
# Translation of the Original Operating Instructions

# MarSurf M 410

Mahr

Mahr GmbH · Carl-Mahr-Straße 1 · D-37073 Göttingen · Telefon +49 551 7073-0 · Fax +49 551 71021

**DE** **Deutsch**

**EN** **English**

| Best.-Nr. | Letzte Änderung | Version |
|---|---|---|
| 3755783 | 28.08.2023 | Gültig ab Softwareversion 3.20-23 |

## Inhaltsverzeichnis


**Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendungen** ... 2

**Bestimmungsgemäße Verwendung** ... 2

**Informationen zu Open Source Software** ... 2

**Sicherheitshinweise** ... 3

**Hinweise zur Messgenauigkeit** ... 4

**1 Funktionsumfang** ... 5

**2 Bedienelemente** ... 9

**3 Erste Schritte** ... 12

3.1 Transportschutz entfernen ... 12
3.2 Vorschubgerät mit Bedieneinheit verbinden ... 12
3.3 Tastarm aufsetzen ... 13
3.4 MarSurf M 410 einschalten ... 14
3.5 Grundeinstellungen vornehmen ... 14
3.6 Messbedingungen einstellen ... 14
3.7 Weitere Einstellungen vornehmen ... 14
3.8 Messung starten ... 14
3.9 MarSurf M 410 ausschalten ... 14
3.10 Akku laden ... 15

**4 Messplatz einrichten** ... 16

4.1 Bedieneinheit auf Dockingstation montieren ... 16
4.2 Neuen Tastarm anlegen ... 18
4.3 Neigung der Bezugsebene korrigieren ... 19
4.4 Kufe montieren ... 20
4.5 Geräteunterseite an Messobjekt anpassen ... 21
4.6 Vorschubgerät am Messständer montieren ... 22

**5 Einstellungen vornehmen** ... 24

**6 Auswertung und Fernsteuerung** ... 34

6.1 Kundenspezifisches Logo im Protokoll darstellen ... 34
6.2 Protokoll auf Bluetooth-Drucker drucken ... 35
6.3 Statistik ... 36
6.4 Ergebnisse mit Software "MarWin Roughness Viewer" protokollieren ... 39
6.5 Messergebnisse mit Software "MarCom Professional" übertragen ... 39
6.6 MarWin-Betrieb mit MarWin-Software ... 40
6.7 Messungen durch Scannen starten ... 40
6.8 Fernsteuerung über ASCII-Befehle ... 40

**7 Probleme beheben** ... 41

**8 Wartung, Reinigung und Transport** ... 48

8.1 Taster einmessen ... 48
8.2 Reinigung ... 50
8.3 Aufbewahrung, Transport und Versand ... 50
8.4 Akku wechseln ... 53
8.5 Softwareupdate installieren ... 54

**9 Lieferumfang** ... 55

**10 Zubehör, Ersatz- und Verschleißteile** ... 56

**11 Gewährleistung** ... 59

**12 Konformitätserklärungen** ... 59

**13 Entsorgung** ... 60

**14 Stichwortverzeichnis** ... 61

**In dieser Betriebsanleitung finden Sie folgende Zeichen:**

Allgemeiner Hinweis.

Wichtiger Hinweis. Nichtbeachtung kann zu fehlerhaften Ergebnissen oder Schäden an den Geräten führen!

Warnhinweis. Gefahr für Leib und Leben. Unbedingt beachten!

**Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendungen**

Alle anfallenden Arbeiten dürfen nur von entsprechend gut ausgebildetem und unterwiesenem Fachpersonal auf Anweisung des Betreibers durchgeführt werden.

Alle anfallenden Arbeiten nur mit der hierzu erforderlichen persönlichen Schutzausrüstung durchführen.

Arbeiten an spannungsführenden Teilen dürfen erst dann ausgeführt werden, wenn das Gerät vom Netz getrennt wurde und potentielle Restspannungen sicher entladen wurden.

Schutzeinrichtungen dürfen weder demontiert noch überbrückt werden.

Es dürfen nur Original-Taster sowie anderes Zubehör des Originalherstellers verwendet werden.

Es dürfen nur das Original-Netzteil und der Original-Akku des Originalherstellers verwendet werden.

Der Wechsel des Akkus muss sorgfältig und genau nach der Beschreibung in dieser Betriebsanleitung (s. Kap. 7.4) vorgenommen werden.

**Bestimmungsgemäße Verwendung**

Das Oberflächenmessgerät MarSurf M 410 darf ausschließlich zur Rauheitsmessung und -auswertung verwendet werden.
Das Oberflächenmessgerät MarSurf M 410 kann in Fertigungsnähe sowie auch in Messräumen eingesetzt werden.

Die Betriebs-, Wartungs- und Instandhaltungsbedingungen, die in dieser Betriebsanleitung und den Betriebsanleitungen der Messplatzkomponenten beschrieben sind, müssen eingehalten werden.

Eine andere als die unter der "Bestimmungsgemäßen Verwendung" festgelegte oder darüber hinausgehende Verwendung gilt als nicht bestimmungsgemäß und hat den Gewährleistungsverlust und den Haftungsausschluss des Herstellers zur Folge.

**Informationen zu Open Source Software**

Die Software dieses Produkts von Mahr GmbH enthält u. a. Bestandteile, die als Open Source Software (OSS) lizenziert sind.
Mahr GmbH übernimmt keine Haftung für die nicht in diesem Produkt verwendeten Teile der Open Source Software. Das Urheberrecht dafür liegt bei einem oder mehreren Autoren.
Um die Versionen und Lizenzen der enthaltenen OSS-Pakete zu lesen: Im Menü des MarSurf M 410 den Eintrag **Lizenzen** antippen.
Sie können den Quellcode der Open Source Software, die in diesem Produkt enthalten ist, bei Mahr GmbH anfordern. Bitte schicken Sie dazu eine E-Mail mit dem Namen und der Version des Produkts an *opensource@mahr.com*. Sie erhalten den Quellcode gegen eine Gebühr, die die Kosten für den Datenträger, die Bearbeitung und den Versand umfasst.

# Sicherheitshinweise

Das Gerät entspricht den einschlägigen Sicherheitsbestimmungen und hat das Werk in einwandfreiem Zustand verlassen. Es kann jedoch Gefahr für Leib und Leben bestehen, wenn folgende Hinweise nicht beachtet werden:

### Allgemeine Hinweise

1. Machen Sie sich vor der Inbetriebnahme des Geräts mit diesen Hinweisen und den zugehörigen Betriebsanleitungen vertraut!
2. Nutzen Sie das Gerät nur bestimmungsgemäß entsprechend der Betriebsanleitung.

   Die Betriebsanleitung ist am Einsatzort des Geräts griffbereit aufzubewahren.
3. Innerbetriebliche Richtlinien und landesspezifische Unfallverhütungsvorschriften (z. B. der Berufsgenossenschaft) sind strikt zu beachten. Wenden Sie sich an den zuständigen Sicherheitsbeauftragten in Ihrem Unternehmen.
4. Betreiben Sie das Gerät nicht in einem Raum, der explosive Gase enthält. Ein elektrischer Funke kann eine Explosion auslösen.

### Stromversorgung und Netzanschluss

5. Kontrollieren Sie vor dem Anschluss, ob die auf dem Typenschild angegebene Versorgungsspannung mit der örtlichen Netzspannung übereinstimmt. Liegt keine Übereinstimmung vor, darf das Gerät unter keinen Umständen angeschlossen werden!
6. Netzanschluss nur an eine vorschriftsmäßige Anschlussdose mit Schutzleiter.
   Etwaige Verlängerungskabel müssen VDE-gerecht ausgeführt sein.

### Störungen

7. Das Gerät darf nur in technisch einwandfreiem Zustand betrieben werden.

   Störungen, die die Sicherheit beeinträchtigen können, sind umgehend zu beseitigen!

### Eingriffe in die Messplatzkomponenten

8. Jedwede Änderung und jeglicher Eingriff in das Gerät dürfen nur mit ausdrücklicher, schriftlicher Genehmigung der Mahr GmbH und nur durch Fachpersonal erfolgen.

   Abdeckungen an der Maschine dürfen nur zu Wartungs- oder Reparaturzwecken von autorisiertem Personal geöffnet oder entfernt werden!

   Vor dem Öffnen das Gerät irrtumsfrei (z. B. durch Ziehen des Netzsteckers) spannungsfrei schalten. Unerlaubte Eingriffe haben einen Gewährleistungsverlust und den Haftungsausschluss des Herstellers zur Folge.

# Hinweise zur Messgenauigkeit

Das Vorschubgerät MarSurf MD 26 bildet zusammen mit der Bedieneinheit MarSurf M 410 einen hochpräzisen Messplatz. Das MarSurf MD 26 verfügt über eine eingebaute Bezugsebene und ein Freitastsystem. Bezugsebenen-Tastsysteme werden in Schiedsfällen verwendet, da sie im Gegensatz zu Kufentastsystemen keine Verfälschung des Oberflächenprofils erzeugen.

Bezugsebenen-Tastsysteme sind jedoch anfällig für Umgebungsbedingungen – vor allem Schwingungen –, die die Messergebnisse beeinflussen. Ob und in welchem Maße Schwingungen vorhanden sind, ist jeweils vom Benutzer zu prüfen.

Für Anwendungen, bei denen Probleme auftreten, setzen Sie sich bitte mit dem Mahr-Service in Verbindung.

# 1 Funktionsumfang

**Mechanische Eigenschaften**

Das MarSurf M 410 ist ein handliches Oberflächenmessgerät für den mobilen oder stationären Einsatz unter Werkstattbedingungen. Es besteht aus der Bedieneinheit MarSurf M 410 und dem Vorschubgerät MarSurf MD 26.

Der Messbereich beträgt ±250 µm (bei dem im Set vorhandenen Standard-Tastarm mit der Tastarmlänge × 1,00). Bei Verwendung anderer Tastarme kann der Messbereich bis maximal ±750 µm (Tastarmlänge × 3,00) betragen.

Das Vorschubgerät MarSurf MD 26 besitzt eine eingebaute Bezugsebene und ist daher für Messungen des P-Profils sowie Rauheits- und Welligkeitsmessungen geeignet.
Eine Assistenzfunktion des MarSurf M 410 erleichtert die manuelle Neigungseinstellung der Bezugsebene am Vorschubgerät (s. Kap. 4.3).

Mit dem Vorschubgerät MarSurf MD 26 sind ohne Einrichtzeiten Messungen in allen Messlagen möglich. Die maximale Länge der Taststrecke beträgt 26 mm. Das Gerät ist einfach zu bedienen und entspricht den Festlegungen gemäß DIN EN ISO 3274.

Das Vorschubgerät MarSurf MD 26 verfügt über eine integrierte motorische Höheneinstellung [1] des Tasters über 7,5 mm. Diese ermöglicht bei Messungen mit Freitastern eine automatische Antastung, beim Standard-Tastarm sogar in allen Raumlagen.

Die komplette Einheit (Vorschubgerät samt der Bedieneinheit) kann direkt auf eine ebene Fläche oder eine ebene Messobjekt-Oberfläche aufgesetzt werden (Dreipunktauflage).
Für Messungen in Längsrichtung von zylindrischen Messobjekten mit einem Durchmesser ab 80 mm kann das MarSurf MD 26 direkt auf das Messobjekt aufgesetzt werden (prismatische Unterseite oder Vierpunktauflage, s. Kap. 4.5).

Die Bedieneinheit MarSurf M 410 und das Vorschubgerät MarSurf MD 26 können voneinander getrennt und über das mitgelieferte USB-Kabel verbunden werden. [2]
Bei der Kabelverbindung kann die Dockingstation verwendet werden, um die Bedieneinheit am Arbeitsplatz aufzustellen oder an der Wand zu montieren. Die Dockingstation kann geneigt und so auf einen bequemen Ablesewinkel eingestellt werden (s. Kap. 4.1).

Das Vorschubgerät oder die komplette Einheit (Vorschubgerät samt der Bedieneinheit) kann an einem Messständer montiert werden (s. Kap. 4.6) und ermöglicht ohne Einrichtzeiten Messungen in allen Raumlagen.
Für Messungen in zylindrischen Bohrungen mit einem Durchmesser ab 80 mm kann das Vorschubgerät aufgrund seiner kompakten Bauform ganz in die Bohrung eingeführt werden. Bei kleineren Durchmessern wird nur der Tastarm eingeführt.

Das Tastsystem BFW 250 ist fest in das Vorschubgerät MarSurf MD 26 integriert. Die BFW-Tastarme sind am Taster magnetisch gelagert und können leicht gewechselt werden. Die magnetische Tastarmaufnahme dient gleichzeitig als Überlastschutz. Bei zu großen Tastkräften oder Querkräften wird der Tastarm aus dem magnetischen Haltebereich verschoben und fällt ab.
Durch die Montage der optionalen Kufe [3] lässt sich der Taster zum Kufentaster umrüsten.

Die BFW-Tastarme sind werkseitig abgeglichen. Für hochgenaue Messungen nach dem Tastschnittverfahren sowie zum späteren Überprüfen stehen in der Bedieneinheit MarSurf M 410 verschiedene Einmessfunktionen zur Verfügung.

1 patentiert

2 Alternativ kann das Vorschubgerät MarSurf MD 26 über eine Kabelverbindung mit einem Computer mit der Software "MarWin EasyRoughness mobile" (s. Kap. 10) verbunden werden.

3 Die Höhe der Kufe ist einstellbar.
Die Kufe ist nur mit dem Standard-Tastarm verwendbar.

Der eingebaute, wieder aufladbare Akku bietet ausreichend Kapazität für einen mehrtägigen netzunabhängigen Messbetrieb [4].
Ein stationärer Betrieb ist mit ständig angeschlossenem Steckernetzteil möglich. Das zugehörige Steckernetzteil hat vier auswechselbare Netzadapter, mit denen das Gerät weltweit direkt an das Stromnetz angeschlossen werden kann.

**Geräteeinstellungen**

Alle Funktionen des Geräts sind in einem logisch aufgebauten Menü zusammengefasst, das über den Touchscreen zugänglich ist (s. Kap. 5).
Die Geräteeinstellungen können gesperrt und zusätzlich mit einer Codenummer gegen unbefugtes Ändern geschützt werden.

Die Geräteeinstellungen können als Quick&Easys gespeichert werden, sodass auch ungeübte Benutzer problemlos mit dem Gerät arbeiten können.

Die Taststrecke kann ausgewählt oder frei eingegeben werden. Die Anzahl der Einzelmessstrecken ist einstellbar. Die Taststrecke kann zusätzlich einen Vor- und Nachlauf von der halben Länge des Cutoffs umfassen.

Das erfasste Profil kann mit einem Ls-Filter gemäß DIN EN ISO 3274 gefiltert werden (ausschaltbar).
Bei Messungen gemäß ISO (DIN), JIS und ANSI/ASME wird mit einem phasenkorrekten Profilfilter (Gauß-Filter) gemäß DIN EN ISO 16610-21 gefiltert. Dafür kann auch ein verkürzter Cutoff gewählt oder der Cutoff frei eingegeben werden.
Für die MOTIF-Auswertung können die Operatoren A und B eingestellt werden.

Für die Darstellung und Auswertung von Abdruckmessungen kann die Invertierung eingeschaltet werden, um die gemessenen Profilpunkte mit dem umgekehrten Vorzeichen zu versehen.

Mit der Kreisbogeneliminierung kann aus kreisbogenförmigen Messungen, die an konvexen oder konkaven Messobjekten aufgenommen wurden, der Bogen herausgefiltert werden.

Als Bezug für das P-Profil kann die gesamte Taststrecke oder die Messstrecke (N x Lc) gewählt werden.

Der Vorschub des Vorschubgeräts MarSurf MD 26 kann ausgeschaltet werden, z. B. wenn das Messobjekt durch einen Fremdantrieb bewegt wird.

Mit der automatischen Antastung kann der Taster auf das Messobjekt abgesenkt werden, sodass Z = 0 oder ein definierbarer Zielwert erreicht wird.

**Ansicht "Messplatz"**

Die Ansicht "Messplatz" bietet folgende Einrichtfunktionen:
- Tastarmverwaltung zum Anlegen, Wechseln und Löschen von Tastarmen (s. Kap. 4.2)
- Anzeige der Tastelementposition (Balkenanzeige und numerisch)
- Positionieren des Tasters in X und Z
- Automatisches Antasten
- Positionieren in die Parkposition
- Messbereich (für Auflösung und Tasterhub)
- Assistenzfunktion für Neigungskorrektur der Bezugsebene des Vorschubgeräts

**Auswertung**

Zum Auswerten des gemessenen Profils stehen die meisten gemäß ISO (DIN), JIS, ANSI/ASME und MOTIF gebräuchlichen Kenngrößen zur Verfügung.

4 Die Kapazität reicht für ca. 1.200 Messungen (abhängig von der Länge der Taststrecke).

Die Auswertebedingungen sind einstellbar:
- Bezugslinie und Schnittniveau für die Materialanteile *Rmr* und *Pmr* (*tp* und *Ptp* gemäß ASME und JIS)
- Bezugslinie und Schnittniveau für die Zonenbreiten *Rdc* und *Pdc*
- symmetrische oder unsymmetrische Schnittniveaus für die Spitzenzahl *RPc*
- Schnittniveau für die Spitzenzahl *R Hsc*
- Schnittlinien für die Zonenbreiten *CR*, *CF*, *CL*

Für die Toleranzüberwachung können für alle gewählten Kenngrößen Toleranzgrenzen eingestellt werden. Überschreitungen werden in der Anzeige und im PDF-Protokoll signalisiert.

Ergebnisse und Einstellungen können wahlweise im metrischen oder im Inch-Maßsystem angezeigt werden.

Zu jedem Quick&Easy kann eine Statistik über bis zu 200 Messungen durchgeführt werden. Die Urwerte bleiben auch nach dem Ausschalten des Geräts erhalten.

Im internen Speicher können bis zu 3.900 Profile, 500.000 Ergebnisse oder 1.500 Protokolle gespeichert werden. [5]

Das Profil, das Profil mit Ergebnissen, die Ergebnisse und/oder das Protokoll einer Messung können manuell oder automatisch gespeichert werden. Der Dateiname für Profile, Profile mit Ergebnissen und Protokolle kann aus 4 verschiedenen Texten (Profilinformation) sowie Datum_Uhrzeit zusammengesetzt werden.
Im Kopf des Messprotokolls können ein kundenspezifisches Logo, ein 3-zeiliger Protokollkopf und eine 5-zeilige Profilinformation dargestellt werden.

**Schnittstellen**

Das MarSurf M 410 verfügt über einen **SD-Slot** für eine microSD- oder microSDHC-Karte (bis 32 GB), auf der die Profile, Profile mit Ergebnissen, Ergebnisse und/oder Messprotokolle gespeichert werden können. [6]
Bei Bedarf kann über eine microSD-Karte ein Softwareupdate erfolgen.

Über die **MarConnect-Duplex-Schnittstelle** kann das MarSurf M 410 mit der professionellen Datenübertragungssoftware "MarCom Professional" eingesetzt werden.

**USB-A-Schnittstelle**
- An die USB-A-Schnittstelle wird das Vorschubgerät MarSurf MD 26 über das mitgelieferte USB-Kabel angeschlossen, wenn es von der Bedieneinheit MarSurf M 410 getrennt wurde.
- In die USB-A-Schnittstelle kann z. B. ein USB-*Bluetooth*-Adapter gesteckt werden.
- Der *Bluetooth*-Drucker [7] kann über USB-Kabel oder *Bluetooth*-Funktechnologie mit dem MarSurf M 410 verbunden werden.
- Ein Scanner [8] kann über USB-Kabel oder *Bluetooth*-Funktechnologie mit dem MarSurf M 410 verbunden werden.
- Zur bequemen Eingabe der Protokolltexte kann eine Tastatur an die USB-A-Schnittstelle angeschlossen werden.

**Micro-USB-Schnittstelle**
- Zum Laden des Akkus wird das Steckernetzteil über das mitgelieferte USB-Kabel an die Micro-USB-Schnittstelle angeschlossen.
- Über seine Micro-USB-Schnittstelle kann das MarSurf M 410 direkt an einen Computer angeschlossen werden. Es wird dabei wie ein USB-Speichermodul (Memory-Stick) behandelt.

5 Diese Werte gelten, wenn jeweils nur Dateien des einen Typs gespeichert werden. Außerdem sind die Werte abhängig von der Länge der Taststrecke, den ausgewählten Kenngrößen und damit verbundenen Profilen, dem Dateiformat, etc.

6 Bei einer microSD-Karte mit 32 GB erhöht sich die Speicherkapazität auf das 320-fache.

7 Der *Bluetooth*-Drucker ist in dem Set 6910291 enthalten oder als Zubehör erhältlich (s. Kap. 10).

8 Ein USB-Scanner und ein *Bluetooth*-Digitalscanner sind als Zubehör erhältlich (s. Kap. 10).

Beim Anschluss über die Micro-USB-Schnittstelle sind verschiedene Anwendungen möglich:

- Mit der Software "MarWin Roughness Viewer" kann das Protokoll einer Messung an einen angeschlossenen Drucker ausgegeben oder als PDF-Datei gespeichert werden.
- Die MarWin-Software (z. B. "MarWin EasyRoughness") kann Messungen mit dem Vorschubgerät des MarSurf M 410 ausführen und auswerten.
- Bei Bedarf kann über die Micro-USB-Schnittstelle ein Softwareupdate erfolgen.
- Außerdem kann das MarSurf M 410 mit Hilfe von ASCII-Befehlen ferngesteuert werden, z. B. über eine Software zur statistischen Prozesskontrolle.

**Dockingschnittstelle**

- Die Dockingschnittstelle dient dazu, die Bedieneinheit mit dem Vorschubgerät zu verbinden, wenn die beiden Geräte zu einer kompletten Einheit montiert sind (s. Kap. 3.2, "Klemmverbindung").
- Bei Verwendung der Dockingstation (s. Kap. 4.1) stellt die Dockingschnittstelle die Verbindung zwischen der Bedieneinheit und der Dockingstation her.

**Zubehör**

Das umfangreiche Zubehör des MarSurf M 410 eröffnet vielfältige Einsatzmöglichkeiten:

- Durch die Montage der optionalen Kufe lässt sich der Taster zum Kufentaster umrüsten (s. Kap. 10).
- Optionale Tastarme ermöglichen Messungen an den unterschiedlichsten Messobjekten (s. Kap. 10).
- Mit dem *Bluetooth*-Drucker (6910271) können komplette Messprotokolle mit Profildiagramm (auch mit ADK oder MRK) und Ergebnissen ausgegeben werden (s. Kap. 6.2).
- Durch den Anschluss eines Scanners an das MarSurf M 410 können Vorgänge (z. B. in der Wareneingangskontrolle) vereinfacht und beschleunigt werden (s. Kap. 6.7).

## 2 Bedienelemente

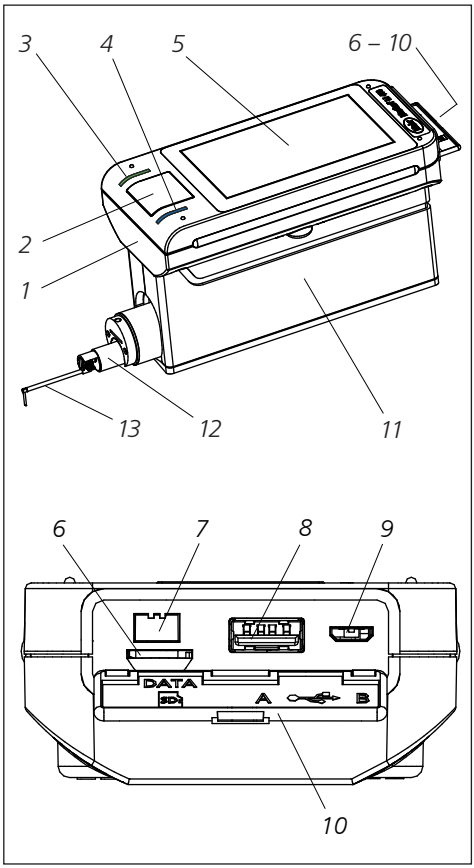



*Abb. 1*
*Oberflächenmessgerät MarSurf M 410*

*1 Bedieneinheit MarSurf M 410*

*2 Grüne* **Start***-Taste*
- *Schaltet das Gerät ein.*
- *Beendet das Menü (außer im Dialog "MarWin-Betrieb") und zeigt die Grundansicht an.*
- *Startet eine Messung.*
- *Bricht eine laufende Messung ab.*
- *Schaltet das Gerät aus, wenn sie länger als 2 s gedrückt gehalten wird.*

*3 Grünes Leuchtband (Ladeanzeige)*
- *Alle LEDs aus:*
  *Kein Steckernetzteil angeschlossen, keine USB-Verbindung.*
- *Alle LEDs ein:*
  *Gerät ist eingeschaltet; Akku ist voll; Erhaltungsladung über Steckernetzteil oder USB-Verbindung.*
- *Letzte LED blinkt:*
  *Gerät ist eingeschaltet; Akku wird über Steckernetzteil oder USB-Verbindung geladen.*
- *Vordere LED blinkt:*
  *Gerät ist ausgeschaltet; Akku wird über Steckernetzteil oder USB-Verbindung geladen.*
- *Vordere LED blinkt doppelt:*
  *Gerät ist im Stand-by-Betrieb.*

*4 Blaues/rotes Leuchtband (Statusanzeige)*
- *Alle LEDs aus:*
  *Keine Aktion.*
- *LEDs blinken abwechselnd blau:*
  *Protokoll wird gedruckt.*
- *Alle LEDs blinken rot:*
  *Fehler aufgetreten, Fehlermeldung wird angezeigt.*

*5 Anzeige mit Touchscreen*
(s. Abb. 4)

*6* SD *SD-Slot für microSD-Karte*

*7* DATA *MarConnect-Duplex-Schnittstelle (RS232) für Remote-Betrieb*

*8* A *USB-A-Schnittstelle z. B. für Anschluss eines USB*-Bluetooth-*Adapters*

*9* B *Micro-USB-Schnittstelle für Anschluss an einen Computer*

*10 Schutzkappe für Anschlüsse, abnehmbar*

*11 Vorschubgerät MarSurf MD 26*
(s. Abb. 2)

*12 Tastsystem BFW 250*

*13 BFW-Tastarm*

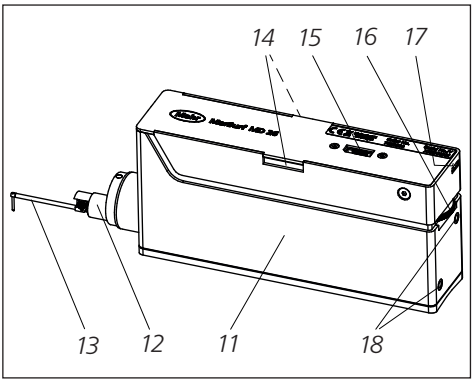



*Abb. 2*
*Vorschubgerät MarSurf MD 26*

*11 Vorschubgerät MarSurf MD 26*

*Prismatische Unterseite für zylindrische Messobjekte, mit 5 Innengewinden für Stützfüße oder Schrauben* (s. Kap. 4.5)

*12 Tastsystem BFW 250, fest im Vorschubgerät integriert, mit magnetischer Tastarmaufnahme*

*13 BFW-Tastarm mit magnetischer Halterung*

*14 Klemmmulden zum Klemmen des Vorschubgeräts in der Bedieneinheit MarSurf M 410*

*15 Dockingschnittstelle, aktiv bei Klemmverbindung mit der Bedieneinheit MarSurf M 410*

*16 Drehknopf zur Neigungskorrektur* [9]

*17 Micro-USB-Schnittstelle für Anschluss an die Bedieneinheit oder die Dockingstation*

*18 Gewindebohrungen zum Befestigen der Messständer-Aufnahme*

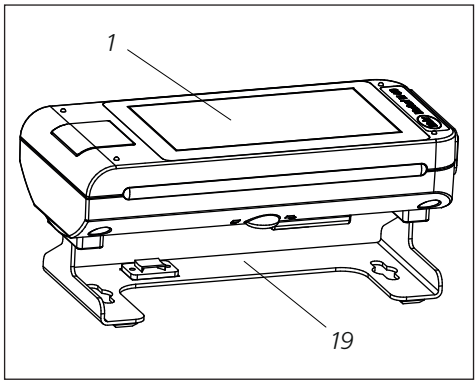



*Abb. 3*
*Bedieneinheit MarSurf M 410 auf der Dockingstation*

*1 Bedieneinheit MarSurf M 410*
*19 Dockingstation* (s. Kap. 4.1)

9 Für Details zur Neigungskorrektur: s. Kap. 4.3

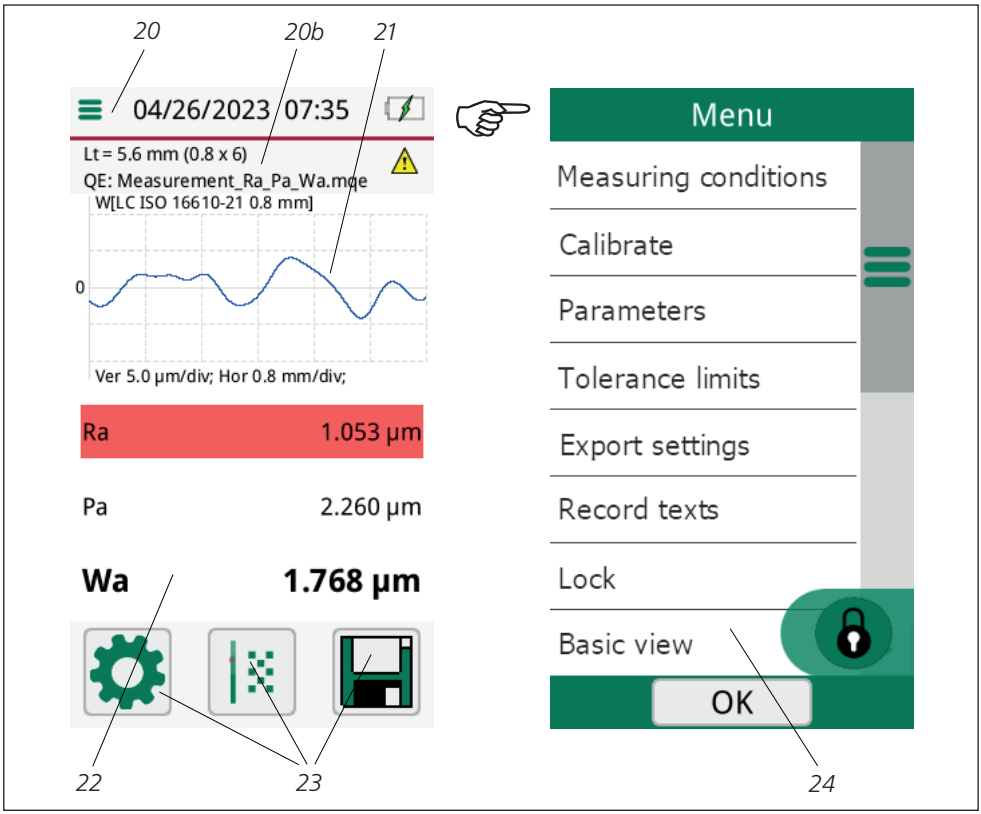



*Abb. 4 Anzeige des MarSurf M 410 mit der vertikalen Grundansicht und dem Menü*

*20 Titelleiste mit Datum, Uhrzeit, Ladezustand des Akkus (☞ : Titelleiste antippen, um das Menü anzuzeigen)*

*20b Textfeld mit Messbedingungen* [10]

**Lt** *Taststrecke (Cutoff Lc × Anzahl n der Einzelmessstrecken)*

**QE** *Name des aktuellen Quick&Easy Messbedingungen sind nicht normgerecht*

*21 Profilfeld: Profiltyp abhängig vom gewählten Kennwert* [11]

*22 Kennwerte mit Messergebnis: **Gewählter Kennwert** bestimmt den Profiltyp für das Profilfeld* [10]

*Obere Toleranzgrenze überschritten*
*Ergebnis innerhalb der Toleranz*
*Untere Toleranzgrenze unterschritten*

*23 Funktionstasten*

**F1**, **F2**, **F3** *Frei programmierbare Tasten zum Anzeigen einer Kenngröße oder Ausführen einer Funktion*

*24 Menü für Einstellungen*

*Anzeige ist gesperrt; Antippen des Symbols entsperrt die Anzeige.*

**Grundeinstellungen (de)** *Menüeintrag zum Einstellen von Sprache, Datum, Uhrzeit, Maßeinheit*

*Einstellungen sind gesperrt*

10 In der horizontalen Grundansicht ist das Textfeld *(20b)* Teil der Titelleiste *(20)*.

11 Beispiel: Kennwert-Taste **Wa** zeigt W-Profil an

# 3 Erste Schritte

Sobald folgende Schritte durchgeführt worden sind, kann man mit den Messungen starten:
- Transportschutz entfernen
- Vorschubgerät mit Bedieneinheit verbinden
- Tastarm aufsetzen
- Bedieneinheit MarSurf M 410 einschalten
- Grundeinstellungen vornehmen
- Messbedingungen einstellen

Der Messplatz kann anschließend auf unterschiedliche Weise eingerichtet werden (s. Kap. 4).

## 3.1 Transportschutz entfernen

1. Den Transportschutz (roter PE-Schaum) vorne aus dem Gehäuse des Vorschubgeräts MarSurf MD 26 herausziehen.

Bewahren Sie den Transportschutz unbedingt auf!
Bei einem eventuellen Versand des Geräts muss der Transportschutz wieder eingesetzt werden (s. Kap. 8.3).

## 3.2 Vorschubgerät mit Bedieneinheit verbinden

Das Vorschubgerät MarSurf MD 26 kann auf zwei Arten mit der Bedieneinheit MarSurf M 410 verbunden werden:

- Klemmverbindung (= komplette Einheit):
  Das Vorschubgerät kann in der Bedieneinheit geklemmt werden. Diese komplette Einheit kann direkt auf ebene oder zylindrische Oberflächen aufgesetzt werden.
- Kabelverbindung (= einzelne Geräte):
  Die Bedieneinheit und das Vorschubgerät können voneinander getrennt und über das mitgelieferte USB-Kabel verbunden werden.

Bei der Kabelverbindung kann die Dockingstation verwendet werden, um die Bedieneinheit am Arbeitsplatz aufzustellen oder an der Wand zu montieren (s. Kap. 4.1).

### Klemmverbindung

1. Die Bedieneinheit MarSurf M 410 *(1)* überkopf aufstellen.

2. Mit dem Schlitzschraubendreher (0,8 mm) die beiden Klemmelemente *(25)* um 1/2 Umdrehung (= bis zum Anschlag) gegen den Uhrzeigersinn drehen, sodass der Pfeil auf das Symbol 🔓 zeigt *(s. Abb. 5)*. Die Klemmelemente nicht mit Kraft weiterdrehen!

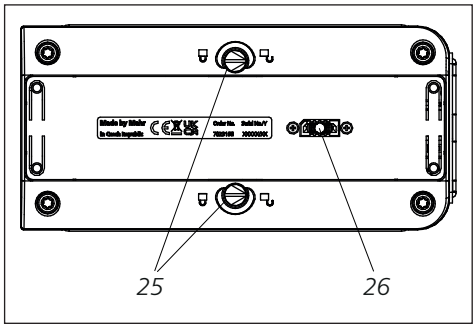



*Abb. 5*
*Komponenten für Klemmverbindung mit dem Vorschubgerät MarSurf MD 26 oder der Dockingstation*

*25 Klemmelemente mit Pfeil, greifen in die Klemmmulden* (14/34) *ein*
- 🔓 *Klemmung geöffnet*
- 🔒 *Klemmung geschlossen*

*26 Dockingschnittstelle, rastet in Dockingschnittstelle des Vorschubgeräts/der Dockingstation ein*

3. Das Vorschubgerät MarSurf MD 26 *(11)* überkopf in die Aussparung der Bedieneinheit *(1)* einsetzen *(s. Abb. 6)*.
   Die Dockingschnittstelle *(26)* der Bedieneinheit rastet dabei in die Dockingschnittstelle *(15)* des Vorschubgeräts ein.

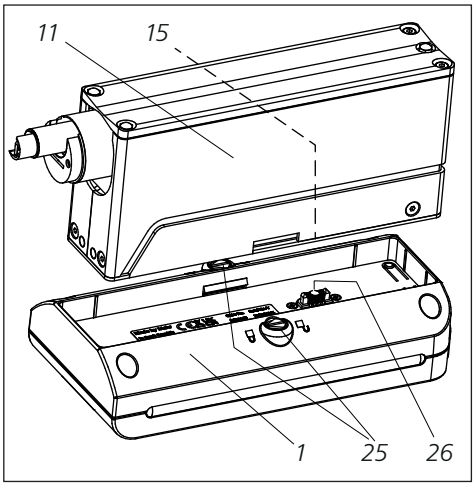



*Abb. 6*
*Vorschubgerät in Bedieneinheit klemmen (= komplette Einheit)*

*1 Bedieneinheit MarSurf M 410*
*11 Vorschubgerät MarSurf MD 26*
*26 Dockingschnittstelle des Vorschubgeräts*
*25 Klemmelemente*
*26 Dockingschnittstelle der Bedieneinheit*

4. Die beiden Klemmelemente *(25)* um 1/2 Umdrehung (= bis zum Anschlag) im Uhrzeigersinn drehen, sodass der Pfeil auf das Symbol 🔓 zeigt. Die Klemmelemente nicht mit Kraft weiterdrehen!

5. Prüfen, ob das Vorschubgerät fest in der Bedieneinheit sitzt.

**Kabelverbindung**

1. Das mitgelieferte USB-Kabel mit seinem USB-A-Stecker an die Schnittstelle ⇐ A *(8)* des MarSurf M 410 anschließen.

2. Den microUSB-Stecker des USB-Kabels an die Micro-USB-Schnittstelle *(17)* des Vorschubgeräts MarSurf MD 26 anschließen.

3. Den Staubschutz-Stopfen Mahr in die Dockingschnittstelle *(15)* auf der Oberseite des Vorschubgeräts einsetzen.

### 3.3 Tastarm aufsetzen

Die verwendbaren Tastarme für das integrierte Tastsystem BFW 250 sind in Kap. 10 aufgelistet.

1. Den Tastarm *(13)* auf die magnetische Tastarmaufnahme des Tastsystems BFW 250 *(12)* setzen. Dabei müssen die Lagerkegel an der Tastarmaufnahme in die entsprechenden Vertiefungen an der magnetischen Halterung des Tastarms eingreifen.

2. Überprüfen, ob der richtige Tastarm in der Tastarmverwaltung geladen ist (s. Kap. 4.2).

   Wenn direkt nach der Lieferung der im Set vorhandene Standard-Tastarm (6852403) verwendet wird, kann sofort gemessen werden.

3. Bei Bedarf den Tastarmschutz befestigen:
   - Den Tastarmschutz *(27)* in den Schlitz auf der Stirnseite des Vorschubgeräts schieben *(s. Abb. 7)*.
   - Mit dem Innensechskantschlüssel (1,3 mm) den Gewindestift eindrehen, um den Tastarmschutz zu fixieren.

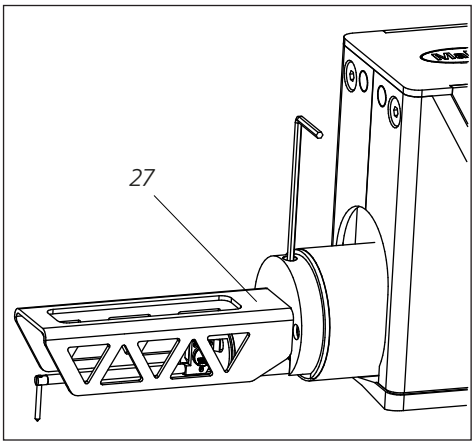



*Abb. 7 Tastarmschutz befestigen*

*27 Tastarmschutz*

Der Tastarmschutz ist für den Standard-Tastarm 6852403 optimiert. Bei Verwendung anderer Tastarme bitte prüfen, ob der Tastarmschutz im jeweiligen Anwendungsfall ausreichend Schutz bietet.

Der Tastarmschutz sollte nach Möglichkeit immer verwendet werden, um den Tastarm vor Beschädigungen zu schützen. [12]

### 3.4 MarSurf M 410 einschalten

1. Die grüne **Start**-Taste *(1)* an der Bedieneinheit MarSurf M 410 *(2)* drücken.
2. Falls keine Verbindung zwischen der Bedieneinheit und dem Vorschubgerät besteht:
   - Die Meldung "Bitte verbinden Sie das Vorschubgerät mit der Bedieneinheit" wird angezeigt.
   - Das Vorschubgerät mit der Bedieneinheit verbinden (s. Kap. 3.2).
   - Die Taste **Weiter** in der Meldung antippen.

### 3.5 Grundeinstellungen vornehmen

1. Im Dialog "Gratulation":
   - Die Taste > antippen, um nacheinander die Sprache, das Datum und die Uhrzeit einzustellen.
   - Die Maßeinheit "mm" oder "inch" auswählen.
   - **OK** antippen.
     Das Menü wird angezeigt. Erneutes Antippen von **OK** zeigt die Grundansicht an.

### 3.6 Messbedingungen einstellen

1. In der Grundansicht die Taste antippen (oder im Menü den Eintrag **Messbedingungen** antippen).
2. Erneut die Taste antippen und die gewünschten Messbedingungen einstellen.
   Für Details zu den Messbedingungen: s. Kap. 5, "Messbedingungen".
3. **OK** antippen. Erneut **OK** antippen.

### 3.7 Weitere Einstellungen vornehmen

Für Details zu den Einstellungen: s. Kap. 5.

Um die gewünschte Sprache einzustellen:
Im Menü den Eintrag **Grundeinstellungen (de)** antippen, die oberste Taste > antippen und z. B. "Deutsch (de)" auswählen.

### 3.8 Messung starten

1. Die grüne **Start**-Taste *(1)* an der Bedieneinheit MarSurf M 410 *(2)* drücken.

   Bei der ersten Messung nach dem Einschalten wird die Maschine initialisiert. Die X-Achse des Tastsystems wird auf X = 0 und die Z-Achse bis an den oberen Anschlag gefahren.

   Danach wird die Messung gemäß den aktuellen Einstellungen durchgeführt und ausgewertet.

### 3.9 MarSurf M 410 ausschalten

1. Die grüne **Start**-Taste *(1)* an der Bedieneinheit länger als 2 s gedrückt halten.

   Oder bei Kabelverbindung:
   Das USB-Kabel aus der Micro-USB-Schnittstelle *(17)* des Vorschubgeräts ziehen.

12 Ausnahme: am Messständer, in engen Bohrungen oder an schwer zugänglichen Messstellen

## 3.10 Akku laden

Das MarSurf M 410 wird über den eingebauten Akkumulator mit Strom versorgt.

Bei stationärem Betrieb kann das Gerät geladen werden, indem man das mitgelieferte Steckernetzteil über das mitgelieferte USB-Kabel an das MarSurf M 410 anschließt (s. u.).

Der Akku muss geladen werden,
- wenn das Gerät erstmalig in Betrieb genommen wird,
- wenn seit dem letzten Aufladen ca. drei Monate vergangen sind,
- wenn in der Titelleiste das Akkusymbol angezeigt wird und im grünen Leuchtband *(3)* nur eine LED leuchtet (d. h. der Akku hat weniger als 20 % seiner Kapazität).

Zum Laden ist ausschließlich das mitgelieferte Steckernetzteil mit dem mitgelieferten USB-Kabel zu verwenden!
Bei Verwendung eines anderen Netzteils besteht die Gefahr, dass das MarSurf M 410 beschädigt wird, und es erlischt jeglicher Garantieanspruch.
Bei Verwendung eines anderen USB-Kabels wird das MarSurf M 410 evtl. langsamer oder nicht vollständig geladen.

### Steckernetzteil vorbereiten

1. Den passenden Netzadapter auswählen und an das mitgelieferte Steckernetzteil stecken.
2. Den USB-A-Stecker des mitgelieferten USB-Kabels in das Steckernetzteil stecken.

### Akku laden

1. Den microUSB-Stecker des USB-Kabels an die Micro-USB-Schnittstelle B *(9)* des MarSurf M 410 anschließen und das Steckernetzteil in die Netzsteckdose stecken.

   Während des Ladevorgangs wird in der Titelleiste das Akkusymbol angezeigt, und im grünen Leuchtband *(3)* blinkt eine LED.

   Mit angeschlossenem Steckernetzteil kann sofort gemessen werden.

   Nach ca. 3 Stunden Ladezeit ist der Akku geladen, und das Gerät schaltet automatisch von Schnellladung auf Erhaltungsladung um.

2. Um die erreichte Akkukapazität in % anzuzeigen: Das MarSurf M 410 vom Steckernetzteil trennen und im Menü den Eintrag **Info** antippen.

Das MarSurf M 410 wird auch geladen, wenn es über seine Micro-USB-Schnittstelle B *(9)* an einen Computer angeschlossen ist.
Wenn der Computer einen speziellen USB-Ladeport hat, beträgt die Ladezeit ebenfalls ca. 3 Stunden.
Wenn der Computer jedoch einen normalen USB-Port hat, dann verlängert sich die Ladezeit auf ca. 6 bis 7 Stunden.

Die maximale Kapazität des eingebauten Akkumulators kann sich bei langer Nutzung nach und nach verringern, sodass ggf. der Ersatz des eingebauten Akkus sinnvoll ist.
Zum Wechseln des Akkus: s. Kap. 8.4.

# 4 Messplatz einrichten

Der Messplatz kann auf unterschiedliche Weise eingerichtet werden:

- Das Vorschubgerät MarSurf MD 26 kann in der Bedieneinheit MarSurf M 410 geklemmt werden *(s. Kap. 3.2, "Klemmverbindung")*. Diese komplette Einheit kann direkt auf ebene Oberflächen *(s. Kap. 4.5, "Dreipunktauflage")* oder längs auf Zylinder *(s. Kap. 4.5, "Vierpunktauflage")* aufgesetzt werden.
- Die Bedieneinheit MarSurf M 410 und das Vorschubgerät MarSurf MD 26 können voneinander getrennt und über das mitgelieferte USB-Kabel verbunden werden. *(s. Kap. 3.2, "Kabelverbindung")*
- Bei der Kabelverbindung kann die Dockingstation verwendet werden, um die Bedieneinheit am Arbeitsplatz aufzustellen oder an der Wand zu montieren. *(s. Kap. 4.1)*
- Die komplette Einheit (Vorschubgerät samt der Bedieneinheit) kann an einem Messständer MarSurf ST-D, ST-F oder ST-G befestigt werden. Dazu wird eine optionale Aufnahme (6910294) benötigt. *(s. Kap. 4.6)*

## 4.1 Bedieneinheit auf Dockingstation montieren

1. Die Bedieneinheit MarSurf M 410 *(1)* überkopf aufstellen.
2. Mit dem Schlitzschraubendreher (0,8 mm) die beiden Klemmelemente *(25)* um 1/2 Umdrehung (= bis zum Anschlag)gegen den Uhrzeigersinn drehen, sodass der Pfeil auf das Symbol 🔓 zeigt *(s. Abb. 5)*. Die Klemmelemente nicht mit Kraft weiterdrehen!
3. Die Dockingstation *(19)* überkopf in die Aussparung der Bedieneinheit *(1)* einsetzen *(s. Abb. 8)*. Die Dockingschnittstelle *(26)* der Bedieneinheit rastet dabei in die Dockingschnittstelle *(28)* der Dockingstation ein.

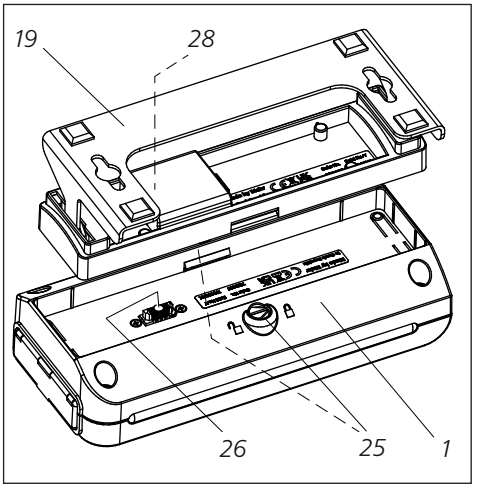



*Abb. 8*
*Dockingstation in Bedieneinheit klemmen*

*1 Bedieneinheit MarSurf M 410*
*19 Dockingstation*
*25 Klemmelemente*
*26 Dockingschnittstelle der Bedieneinheit*
*28 Dockingschnittstelle der Dockingstation*

4. Die beiden Klemmelemente *(25)* um 1/2 Umdrehung (= bis zum Anschlag) im Uhrzeigersinn drehen, sodass der Pfeil auf das Symbol 🔒 zeigt. Die Klemmelemente nicht mit Kraft weiterdrehen!
5. Prüfen, ob die Dockingstation fest in der Bedieneinheit sitzt.

6. Das Vorschubgerät anschließen:

   - Das mitgelieferte USB-Kabel mit seinem USB-A-Stecker an die USB-A-Schnittstelle *(33)* der Dockingstation anschließen *(s. Abb. 9)*.
   - Den microUSB-Stecker des USB-Kabels an die Micro-USB-Schnittstelle *(17)* des Vorschubgeräts MarSurf MD 26 anschließen.
   - Den Staubschutz-Stopfen Mahr in die Dockingschnittstelle *(15)* auf der Oberseite des Vorschubgeräts einsetzen.

7. Das Steckernetzteil anschließen:

   - Das zweite mitgelieferte USB-Kabel mit seinem microUSB-Stecker an die Mikro-USB-Schnittstelle *(32)* der Dockingstation anschließen *(s. Abb. 9)*.
   - Den USB-A-Stecker des USB-Kabels an die USB-A-Schnittstelle des Steckernetzteils anschließen und das Steckernetzteil in die Netzsteckdose stecken.

8. Um den USB-*Bluetooth*-Drucker oder einen optionalen *Bluetooth*-Scanner über *Bluetooth*-Funktechnologie mit dem MarSurf M 410 zu verbinden:

   - Den USB-*Bluetooth*-Adapter in die USB-A-Schnittstelle *(35)* der Dockingstation stecken *(s. Abb. 9)*.

9. Die Dockingstation am Arbeitsplatz aufstellen.

   Oder:
   Die Dockingstation an der Wand montieren. [13]

10. Den Fuß *(30)* der Dockingstation neigen, sodass die Anzeige bequem abgelesen werden kann.

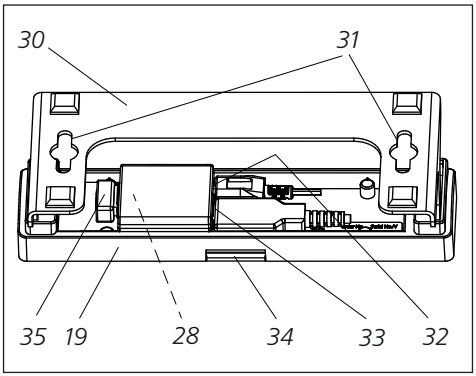



*Abb. 9*
*Komponenten der Dockingstation*

*19 Dockingstation*

*28 Dockingschnittstelle*

*30 Fuß zum Neigen der Bedieneinheit*

*31 Langlöcher zur Wandmontage der Dockingstation*

*32 Micro-USB-Schnittstelle für Anschluss des Steckernetzteils*

*33 USB-A-Schnittstelle für Anschluss des Vorschubgeräts MarSurf MD 26*

*34 Klemmmulden zum Klemmen der Dockingstation in der Bedieneinheit MarSurf M 410*

*35 USB-A-Schnittstelle z. B. für Anschluss eines USB*-Bluetooth-*Adapters*

13 mit 2 Bohrungen (horizontaler Abstand 121 mm) und 2 Schrauben (Kopfdurchmesser 10 mm)

## 4.2 Neuen Tastarm anlegen

Bei Lieferung des MarSurf M 410 ist der im Set vorhandene Standard-Tastarm BFW A 10-45-2/90° (6852403) bereits angelegt, sodass sofort gemessen werden kann.

Um in der Tastarmverwaltung einen anderen Tastarm anzulegen, zu laden oder zu löschen:

1. In der Grundansicht die Taste antippen (oder im Menü den Eintrag **Messplatz** antippen). [14]
   Die Ansicht "Messplatz" wird angezeigt (s. Kap. 5, "Messplatz").
2. Beim ersten Aufruf der Ansicht nach dem Einschalten wird eine Meldung angezeigt, dass die Maschine initialisiert werden muss.
   - **OK** antippen.
     Die X-Achse des Tastsystems wird auf X = 0 und die Z-Achse bis an den oberen Anschlag gefahren.
3. Die Taste **BFW A 10-45-2** antippen.

   Die Tastarmverwaltung wird angezeigt.

   Im Feld "Aktueller Tastarm" wird der am Vorschubgerät montierte und in den Einstellungen geladene Tastarm angezeigt *(s. Abb. 10)*.

   Im Feld "Angelegte Tastarme" werden die bisher angelegten Tastarme angezeigt. [15]

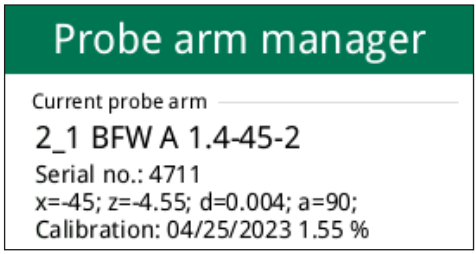



*Abb. 10*
*Tastarmverwaltung, Feld "Aktueller Tastarm"*

| | |
|---|---|
| 2_1 | *Tastarm "2" mit Tastelement "1" Die Tastarme werden beim Anlegen durchnummeriert (bis max. 20). Bei den BFW-Tastarmen ist das Tastelement immer "1".* |
| BFW A | *BFW-Tastarm mit Grundform A* |
| hh | *Höhe des Tastarms über dem Tastelement (in mm)* |
| -ll | *Funktionslänge des Tastarms (in mm): 45 mm = × 1, 67,5 mm = × 1,5, 90 mm = × 2, 112,5 mm = × 2,5, 135 mm = × 3* |
| -rr | *Radius des Tastelements (in µm)* |
| Seriennummer | *Die Seriennummer wird beim Anlegen eingegeben.* |
| x; z; d; a | *Die geometrischen Werte des Tastelements werden beim Anlegen aus der Tastarmvorlage übernommen.* |
| Einmessung | *Datum und Korrekturwert der letzten Einmessung.* |

14 (oder im Menü den Eintrag **Messbedingungen** antippen, die Taste antippen und die Bildlaufleiste bis zum Eintrag "Tastertyp" schieben)

15 Bei der Lieferung gibt es in dem Feld nur den Standard-Tastarm BFW A 10-45-2.

4. Um einen neuen Tastarm anzulegen:

   - Die Taste antippen.
     Der Dialog "Tastarm anlegen" wird angezeigt. Im Bereich "Tastarmvorlage auswählen werden alle verfügbaren Tastarmvorlagen (Name des Tastarms, Ident-Nr., Geometriedaten) aufgelistet.
   - Die Tastarmvorlage des gewünschten Tastarms auswählen.
   - Wenn im Bereich "Namen und Seriennummer bearbeiten" der angezeigte Name des Tastarms geändert werden soll:
     antippen, den Namen bearbeiten und **OK** antippen.
   - Die Taste hinter "<Seriennummer>" antippen, die Seriennummer des Tastarms eingeben und **OK** antippen.
   - Die Taste **Anlegen** antippen.

5. Um einen anderen Tastarm zu laden:

   - Die Taste antippen.
     Die Daten des Tastarms werden geladen; der Tastarm wird als aktueller Tastarm angezeigt.
   - Den bisherigen Tastarm von der magenetischen Tastarmaufnahme des Tastsystems BFW 250 abziehen und den gerade geladenen Tastarm aufsetzen (s. Kap. 3.3).

6. Um einen Tastarm zu löschen:

   - Im Feld "Angelegte Tastarme" den Eintrag des zu löschenden Tastarms auswählen. [16]
   - Die Taste antippen.

7. Die Taste **Schließen** antippen.
   Die Ansicht Messplatz" wird wieder angezeigt.

## 4.3 Neigung der Bezugsebene korrigieren

Mit dem Drehknopf zur Neigungskorrektur *(16)* kann die Bezugsebene des Vorschubgeräts MarSurf MD 26 um ±1,0° zur Oberfläche des Messobjekts ausgerichtet werden.
Eine Assistenzfunktion des MarSurf M 410 erleichtert die manuelle Neigungseinstellung der Bezugsebene am Vorschubgerät.

Um die Neigung zu ermitteln und zu korrigieren:

1. Eine Messung durchführen (falls noch nicht geschehen).

2. In der Grundansicht die Taste antippen (oder im Menü den Eintrag **Messplatz** antippen).
   Die Ansicht "Messplatz" wird angezeigt (s. Kap. 5, "Messplatz").

   Auf der Taste **Neigung** wird der Neigungskorrekturwert (in µm/mm) angezeigt.

3. Die Taste **Neigung** antippen.

   Falls noch keine Messung durchgeführt wurde, wird eine Meldung angezeigt.
   - Die Taste **Abbrechen** antippen.
   - **OK** antippen. Erneut **OK** antippen, um eine Messung zu starten.
   - Die Schritte 2. und 3. wiederholen.

4. Das Messobjekt wird automatisch angetastet. Im Dialog "Neigungskorrektur" wird die Assistenzfunktion angezeigt *(s. Abb. 11)*.

16 Der Standard-Tastarm BFW A 10-45-2 und der aktuelle Tastarm können nicht gelöscht werden (Taste  ist grau).

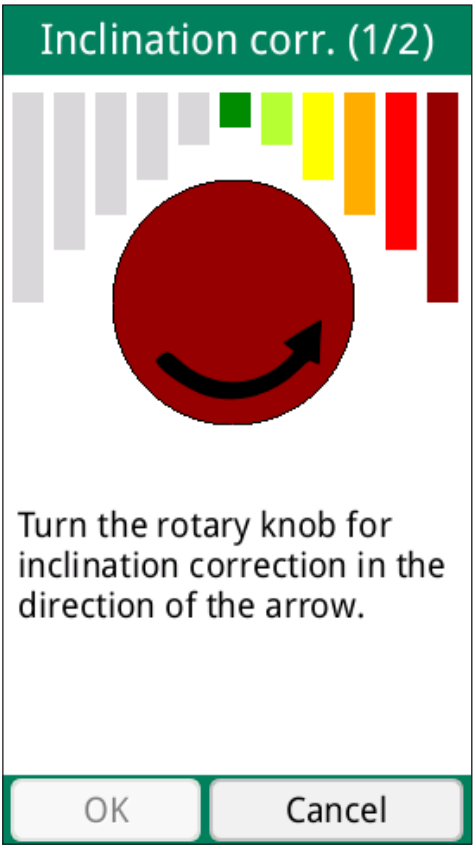



*Abb. 11 Dialog "Neigungskorrektur"*

(1/2) *Zur Neigungskorrektur sind mehrere Durchläufe der Assistenzfunktion nötig*

*Neigung weicht stark von 0° ab*

*Neigung ist ausreichend korrigiert*

*Symbolischer Drehknopf: Pfeil zeigt die Richtung der Neigungskorrektur an*

*Drehknopf* (16) *nach links drehen*

*Drehknopf* (16) *nach rechts drehen*

5. Wenn die Neigung der Bezugsebene stark von 0° abweicht, können bis zu 3 Durchläufe der Assistenzfunktion *(s.* (1/2) *in der Titelleiste)* nötig sein, um die Neigung komplett zu korrigieren.

   Die Stärke der zu korrigierenden Neigung wird durch Balken mit verschiedener Länge und Farbe dargestellt *(hier:* ▬ = *starke Neigung)*.

   Der symbolisch dargestellte Drehknopf hat die gleiche Farbe wie die stärkste Neigung. Der Pfeil auf dem symbolischen Drehknopf zeigt an, in welche Richtung der Drehknopf zur Neigungskorrektur *(16)* am Vorschubgerät gedreht werden muss.

6. Den Drehknopf zur Neigungskorrektur *(16)* in die angezeigte Pfeilrichtung drehen, bis nur noch der kürzeste, dunkelgrüne Balken ■ angezeigt wird.
   Der Pfeil auf dem symbolischen Drehknopf verschwindet. Eine Meldung zeigt an, dass die Neigung fertig korrigiert ist.

7. Die Taste **OK** antippen.
   Die Ansicht Messplatz" wird wieder angezeigt.

### 4.4 Kufe montieren

Die Kufe (6852402) für das Tastsystem BFW 250 ist optional erhältlich.

Tastarme länger als 45 mm sind mit der Kufe nicht verwendbar.

Um eine Kufenmessung durchzuführen:

1. Die Neigung der Bezugsebene des Vorschubgeräts korrigieren (s. Kap. 4.3).

2. Die Kufe mit dem Innensechskantschlüssel (1,3 mm) an der Stirnseite des Tastsystems BFW 250 festschrauben.

3. Bei Bedarf die Höhe der Kufe einstellen:
   - Mit dem Innensechskantschlüssel (0,9 mm) die von oben zugängliche Schraube am vorderen Ende der Kufe drehen.
     Die Höhenänderung der Kufe beträgt ca. 0,35 mm pro Umdrehung.

   Die Kufe nicht zu weit herausdrehen! Sie ist nicht gegen Herausfallen gesichert.

4. In den Einstellungen die Kufenmessung aktivieren:
   - In der Grundansicht die Taste antippen (oder im Menü den Eintrag **Messbedingungen** antippen).
   - Erneut die Taste antippen und die Bildlaufleiste bis zum Eintrag "Tastertyp" schieben.
   - Die Option "Kufenmessung" aktivieren.

   Bei Wahl der Option "Kufenmessung" werden "Antasten" und "Abheben" automatisch ausgeschaltet.

5. Die Höhe des Vorschubgeräts einrichten (z. B. mit Hilfe des Messständers) und/oder das Tastelement absenken, sodass die Kufe und das Tastelement auf dem Messobjekt aufliegen.

## 4.5 Geräteunterseite an Messobjekt anpassen

Die jeweils nicht verwendeten Stützfüße und/oder Befestigungsschrauben gut verwahren.

### Dreipunktauflage

Um das Vorschubgerät auf ebene Flächen aufzusetzen:

1. Drei Stützfüße ◉ *(36)* in die beiden vorderen und die hintere mittlere Gewindebohrung auf der Geräteunterseite einsetzen und mit dem Spezialschlüssel festschrauben *(s. Abb. 12)*.
2. Zwei Schrauben ◎ *(37)* in die beiden hinteren Gewindebohrungen einsetzen und mit dem Innensechskantschlüssel (2,0 mm) festschrauben.

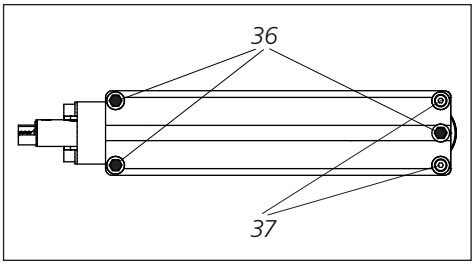



*Abb. 12*
*Dreipunktauflage für Messung auf ebenen Flächen*

*36 Drei Stützfüße* ◉
*37 Zwei Schrauben* ◎

### Vierpunktauflage

Um das Vorschubgerät längs auf zylindrische Messobjekte (Ø > 500 mm) aufzusetzen:

1. Vier Stützfüße ◉ *(36)* in die beiden vorderen und die beiden hinteren Gewindebohrungen auf der Geräteunterseite einsetzen und mit dem Spezialschlüssel festschrauben *(s. Abb. 13)*.
2. Eine Schraube ◎ *(37)* in die hintere mittlere Gewindebohrung einsetzen und mit dem Innensechskantschlüssel (2,0 mm) festschrauben.

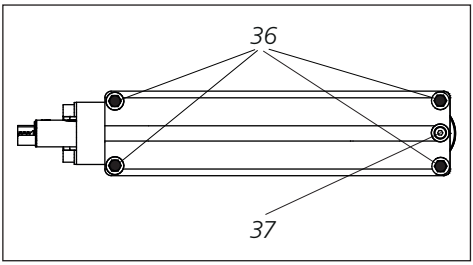



*Abb. 13*
*Vierpunktauflage für Messung längs auf zylindrischen Messobjekten*

*36 Vier Stützfüße*
*37 Eine Schraube*

Wenn das Vorschubgerät ganz auf das Messobjekt aufgesetzt wird, muss in jedem Fall der hintere mittlere Stützfuß entfernt werden.

**Auflage auf prismatischer Unterseite**

Um das Vorschubgerät in zylindrische Bohrungen (Ø > 80 mm) einzuführen oder längs auf zylindrische Messobjekte (Ø > 80 mm) aufzusetzen:

1. Fünf Schrauben *(37)* zur Befestigung der prismatischen Geräteunterseite einsetzen und mit dem Innensechskantschlüssel (2,0 mm) festschrauben *(s. Abb. 14)*.

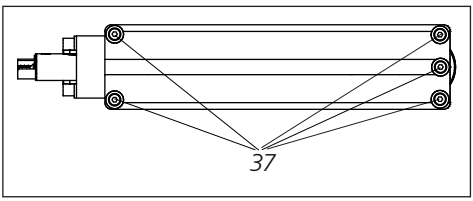



*Abb. 14*
*Auflage auf prismatischer Unterseite*

*37 Fünf Schrauben*

Je nach Durchmesser der Bohrung kann es erforderlich sein, einen anderen Tastarm zu montieren, um den Kontakt zwischen der Tastspitze und der Messfläche in der Bohrung sicherzustellen.

## 4.6 Vorschubgerät am Messständer montieren

Das Vorschubgerät MarSurf MD 26 oder die komplette Einheit (Vorschubgerät samt der Bedieneinheit) kann an einem Messständer MarSurf ST-D, ST-F oder ST-G befestigt werden.

Dazu wird eine optionale Aufnahme (6910294) benötigt.

1. Den Bolzen der Aufnahme *(40)* in die Öffnung am Schlitten *(41)* des Messständers einführen und mit Hilfe der beiden Gewindestifte *(41b)* festklemmen *(s. Abb. 15)*.

   Die beiden Gewindestifte *(41b)* müssen unbedingt gut angezogen werden, da sonst das Vorschubgerät nach unten fallen und beschädigt werden kann!

2. Wenn die komplette Einheit am Messständer befestigt werden soll:
   - Das Vorschubgerät *(11)* in der Bedieneinheit *(1)* klemmen *(s. Kap. 3.2, "Klemmverbindung")*.

3. Das Vorschubgerät *(11)* mit der hinteren Schmalseite in die Aufnahme *(40)* setzen, sodass die zwei Rändelschrauben *(43)* der Aufnahme in die Gewindebohrungen *(18)* des Vorschubgeräts fassen, und die beiden Rändelschrauben festziehen.

4. Wenn nur das Vorschubgerät am Messständer befestigt ist:
   - Die Bedieneinheit und das Vorschubgerät über das mitgelieferte USB-Kabel verbinden *(s. Kap. 3.2, "Kabelverbindung")*.
   - Bei Bedarf die Bedieneinheit in der Dockingstation montieren (s. Kap. 4.1).
   - Das Anschlusskabel durch die dafür vorgesehene Aussparung in der Aufnahme legen.

5. Mit Hilfe der Einstellschraube *(42)* an der Aufnahme das Vorschubgerät parallel zum Messobjekt ausrichten.
   Das Vorschubgerät kann um ±15° geneigt werden.

Für Details zur Neigungskorrektur: s. Kap. 4.3.

6. Die Aufnahme mit der Klemmschraube *(44)* festklemmen, um das Messsystem zu stabilisieren.

   Wenn die Neigung mit der Einstellschraube *(42)* erneut grob korrigiert werden soll, muss zuvor die Klemmschraube *(44)* gelöst werden.

7. Das Handrad zur Höheneinstellung *(41a)* am Messständer drehen, um den Taster an das Messobjekt anzunähern.

8. Zum Wechseln des Messobjekts kann das Vorschubgerät in der Aufnahme nach oben gekippt und eingerastet werden.

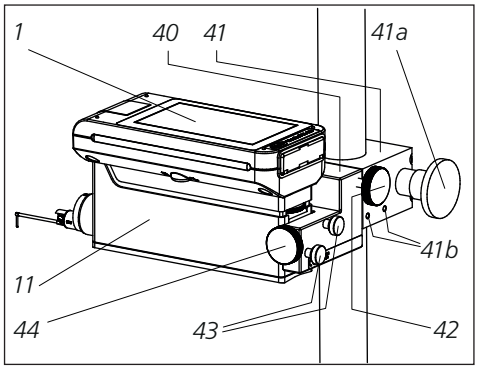



*Abb. 15*
*Vorschubgerät am Messständer*

*1 Bedieneinheit MarSurf M 410*

*11 Vorschubgerät MarSurf MD 26*

*40 Aufnahme (6910294)*
*für Vorschubgerät MarSurf MD 26 oder komplette Einheit*

*41 Schlitten des Messständers*

*41a Handrad zur Höheneinstellung*

*41b Gewindestifte*
*zum Befestigen der Aufnahme am Schlitten*

*42 Einstellschraube*
*zur Neigungskorrektur der Aufnahme*

*43 Rändelschrauben*
*zum Befestigen des Vorschubgeräts an der Aufnahme*

*44 Klemmschraube*

## 5 Einstellungen vornehmen

Um die Geräteeinstellungen zu prüfen und ggf. zu ändern:

1. Die Titelleiste antippen, um das Menü *(s. Abb. 4)* anzuzeigen.

   Wenn die Anzeige gesperrt ist, das Symbol antippen.

   Drücken der grünen **Start**-Taste beendet jederzeit das Menü und zeigt die Grundansicht an.

   Durch Schieben der Bildlaufleiste am rechten Rand der Anzeige können weitere Menüeinträge angezeigt werden.

2. Den gewünschten Menüeintrag antippen.
3. Die nötigen Einstellungen vornehmen:
   - Option ist nicht gewählt.
   - Option ist gewählt.
   - Funktion ist nicht eingeschaltet.
   - Funktion ist eingeschaltet.
   - Eingabefeld.
   - Zum Bearbeiten diese Taste antippen.
4. **OK** antippen.

| | | |
|---|---|---|
| **Messbedingungen** | Quick&Easy: | Der Name des geladenen Quick&Easy (z. B. "settings_1.mqe") wird angezeigt. Bei "temp" ist kein Quick&Easy geladen.<br>Zum Ändern der Messbedingungen die Taste antippen. **OK** antippen, um die Änderungen zu speichern. Hinter dem Namen des Quick&Easy steht dann ein Sternchen (*).<br>Zum Speichern als Quick&Easy (Messbedingungen, Auswertebedingungen, Kennwerte, Toleranzgrenzen, Profiloptionen, Exporteinstellungen) im Menü den Eintrag **Quick&Easy speichern** antippen. |
| Taststrecke | Lt = 0,48 mm<br>Lt = 1,5 mm<br>Lt = 4,8 mm<br>Lt = 15,0 mm | Taststrecke fester Länge bei halbem Vorlauf/Nachlauf (ohne Vorlauf/Nachlauf: 1,25 mm, 4,0 mm, 12,5 mm).<br>Der Cutoff bei "Filter Lc = Standard" (s. u.) beträgt:<br>Lt = 0,48 mm mit Lc = 0,08 mm<br>Lt = 1,5 mm mit Lc = 0,25 mm<br>Lt = 4,8 mm mit Lc = 0,8 mm<br>Lt = 15,0 mm mit Lc = 2,5 mm |
| | Lt = N x Lc | Taststrecke = Anzahl N der Einzelmessstrecken x Länge des Cutoffs. |
| | Lt ☐ mm | Freie Eingabe der Taststrecke (z. B. Lt = 16 mm für MOTIF). |
| | Automatisch | Bei der Messung wird die Taststrecke automatisch je nach Größe des Wertes für RSm oder Rz eingestellt (gemäß DIN EN ISO 4288 und ASME B46.1).<br>Anzeige in Titelleiste einmalig "Lt = Automatisch". |

| | | |
|---|---|---|
| Anzahl Einzelmess-strecken N | N 5 | Anzahl N der Einzelmessstrecken (gemäß ISO, JIS, ANSI/ASME). |
| | N ☐ | Eingabe von N = 1 bis 16 (nur bei "Lt = N x Lc"). |
| Vorlauf/Nachlauf | Halber | Taststrecke enthält einen Vorlauf und einen Nachlauf von der halben Länge des Cutoffs. |
| | Ohne | Taststrecke ohne Vorlauf/Nachlauf. |
| Filter Ls | Automatisch | Profil wird nach der Messung automatisch je nach Länge der Taststrecke mit einer Grenzwellenlänge von 2,5 µm oder 8,0 µm gefiltert. |
| | 2,5 µm<br>8,0 µm | Ls-Filter mit festem Wert. |
| | Aus | Ls-Filter ist ausgeschaltet. |
| Filter Lc | Standard | Normgerechter Cutoff (gemäß ISO, JIS, ANSI/ASME). |
| | Verkürzt | Nächstkürzerer Cutoff. |
| | 0,8 mm | Fester Cutoff. |
| | Lc ☐ mm | Freie Eingabe des Cutoffs. |
| Filter MOTIF | A ☐ mm<br>B ☐ mm | Operatoren A und B für maximale Länge der Rauheits-motifs bzw. der Welligkeitsmotifs. |
| Invertierung | Ein | Gemessene Profilpunkte werden zur Darstellung und Auswertung mit umgekehrtem Vorzeichen versehen (z. B. bei einer Abdruckmessung).<br>Die Messwerte der folgenden Kenngrößen werden durch die Invertierung beeinflusst: Rp, Rp (ASME), Rpm, Rv, Rpk, Rk, Rvk, Mr1, Mr2, A1, A2, Vo, RPc, Rmr, tp, RSm, Rsk, RS, R HSC, RKu, Rdc, Pmr, Ptp, Pdc, WSm, WSk, CR, CF, CL, R, AR, Rx, Wx, Wte, AW, W, NR, NCRX, NW, CPM. |
| | Aus | Profilinvertierung ist ausgeschaltet. |
| Kreisbogen-eliminierung | Ein | Aus kreisbogenförmigen Profilen, die an konvexen oder konkaven Messobjekten aufgenommen wur-den, wird der Bogen herausgefiltert. |
| | Aus | Kreisbogeneliminierung ist ausgeschaltet. |
| Bezug für P-Profil | Taststrecke | Gesamte Taststrecke ist Bezug für die Auswertung des P-Profils. |
| | Messstrecke | Messstrecke (N x Lc) ist Bezug für die Auswertung des P-Profils. |

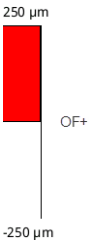
| | | |
|---|---|---|
| Vorschub | Ein | Vorschubgerät MarSurf MD 26 ist eingeschaltet. |
| | Aus | Vorschubgerät MarSurf MD 26 ist ausgeschaltet (z. B. wenn das Messobjekt durch einen Fremdantrieb bewegt wird).<br>Der Fremdantrieb muss auf die gewählte Messgeschwindigkeit (s. u.) eingestellt werden. |
| Messgeschwindigkeit | 1,0 mm/s<br>0,5 mm/s<br>0,1 mm/s | Messgeschwindigkeit, mit der das Vorschubgerät den Taster über das Messobjekt bewegt. |
| Antasten | Automatisch | Vor jeder Messung wird das Messobjekt automatisch angetastet, sodass Z = 0 erreicht wird. |
| | Aus | Automatisches Antasten ist ausgeschaltet.<br>*Bei "Kufenmessung" ist das "Antasten" automatisch "Aus".* |
| | ☐ µm | Freie Eingabe des Zielwerts für das Antasten, z. B. um bei konvexen oder konkaven Messobjekten den Messbereich besser auszunutzen. |
| Abheben | Aus | Automatisches Abheben ist ausgeschaltet.<br>*Bei "Kufenmessung" ist das "Abheben" automatisch "Aus".* |
| | ☐ mm | Freie Eingabe des Zielwerts (über dem Profilmaximum), auf den der Taster nach der Messung abgehoben werden soll. |
| | Maximum | Taster wird nach der Messung auf den maximalen Wert abgehoben. |
| Tastertyp | **BFW A 10-45-2** | Anzeige des aktuellen Tastarms.<br>Die Taste **BFW A 10-45-2** antippen, um in der Tastarmverwaltung einen anderen Tastarm anzulegen, zu laden oder zu löschen (s. Kap. 4.2). |
| | Freiabtastung | Messungen mit Freitastsystem durchführen. |
| | Kufenmessung | Messungen mit montierter Kufe durchführen.<br>*Bei "Kufenmessung" sind "Antasten" und "Abheben" automatisch "Aus";*<br>*Tastarme länger als 45 mm sind nicht verwendbar.* |
| Messbereich | ±25,0 µm<br>±250,0 µm | Messbereich:<br>Kleiner Messbereich: höhere Auflösung des Profils<br>Großer Messbereich: größerer Tasterhub möglich |
| **Einmessen** | | Einmessen des Tastarms (s. Kap. 8.1). |

| | | |
|---|---|---|
| **Kennwerte** | ☑ Ra<br>☐ Rq<br>…<br>☑ RPc (0,5; -0,5)<br>… | Eingeschaltete Kenngrößen (☑) werden ausgewertet.<br>Antippen dieser Taste öffnet die **Parameter-App** mit Erklärungen zu den Oberflächen-Kenngrößen. |
| | | Zum Bearbeiten der Auswertebedingungen die Taste neben dem Kennwert antippen. Der Dialog mit den Auswertebedingungen für den Kennwert wird angezeigt. |
| | C1 ☐ µm<br>C2 ☐ µm | RPc:<br>Oberes Schnittniveau C1, unteres Schnittniveau C2. |
| | Konstant<br>Prozent von Rz | Rmr oder tp:<br>Konstante Werte (µm) oder prozentuale Anteile von Rz (%) für die Schnittniveaus C und H. |
| | C / H ☐ µm / % | Rmr oder tp (3 mögliche Werte):<br>Schnittniveau C oder H (Einheit: s. o.). |
| | CREF ☐ % | Rmr oder tp:<br>Bezugslinie. |
| | HSC C ☐ µm | R Hsc:<br>Schnittniveau HSC C. |
| | C1 ☐ %<br>C2 ☐ % | Rdc (3 mögliche Werte) oder Htp (1 Wert):<br>Oberes Schnittniveau C1, unteres Schnittniveau C2. |
| | C / H ☐ µm / % | Pmr oder Ptp (3 mögliche Werte):<br>Schnittniveau C oder H (Einheit: s. o.). |
| | CREF ☐ % | Pmr oder Ptp:<br>Bezugslinie. |
| | C1 ☐ %<br>C2 ☐ % | Pdc (3 mögliche Werte):<br>Oberes Schnittniveau C1, unteres Schnittniveau C2. |
| | SCR1 ☐ %<br>SCR2 ☐ % | CR (Zonenbreite der Profilspitzenzone):<br>Obere Schnittlinie SCR1, untere Schnittlinie SCR2. |
| | SCF1 ☐ %<br>SCF2 ☐ % | CF (Zonenbreite der Profilkernzone):<br>Obere Schnittlinie SCF1, untere Schnittlinie SCF2. |
| | SCL1 ☐ %<br>SCL2 ☐ % | CL (Zonenbreite der Profiltälerzone):<br>Obere Schnittlinie SCL1, untere Schnittlinie SCL2. |
| **Toleranzgrenzen** | Ra 0,000 0,000<br>… | Untere und obere Toleranzgrenze für jeden Kennwert. |

| **Export-einstellungen** | | |
|---|---|---|
| Export | Messergebnisse<br>Profil<br>Profil mit Ergebnissen<br>Protokoll (PDF) | Auswahl der zu speichernden Inhalte.<br>Das Speichern kann automatisch oder mit der Taste (s. "Funktionstasten") erfolgen.<br>Die Dateien werden im internen Speicher oder auf einer microSD-Karte (sofern eine microSD-Karte im SD-Slot ist) in den folgenden Ordnern gespeichert:<br>— "Export" für Messergebnisse im CSV-Format,<br>— "Profiles" für Profile in den Formaten TXT oder X3P,<br>— "Records" für Protokolle im PDF-Format (s. auch Kap. 6.1),<br>— "Results" für Profile mit Ergebnissen im Format MQEP. Diese sind mit der Software "MarWin Roughness Viewer" lesbar. |
| | Automatisch | Die eingeschalteten Inhalte werden automatisch nach jeder Messung gespeichert. |
| Messergebnis-Exportdatei | Ersetzen | Die Ergebnisse einer Messung werden in eine CSV-Datei exportiert; dabei werden die Ergebnisse der vorherigen Messung überschrieben. |
| | Anhängen | Die Ergebnisse einer Messung werden in eine CSV-Datei exportiert und unter die bereits vorhandenen Ergebnisse vorheriger Messungen geschrieben. |
| | Profilinformationen exportieren | Die Profilinfomationen werden in die CSV-Datei exportiert (in Spalten "Text_1" bis "Text_4"). |
| | Dateinamen aus Profilinformationen generieren | Statt "Results.csv" wird der Dateiname für Messergebnis-Exportdateien aus den Profilinformationen "Text 1" bis "Text 4" zusammengesetzt, die unter "Dateiname" (s. u.) aktiviert sind. |
| Profil-Exportdatei | TXT<br>X3P | Format der Profildatei: Textdatei (*.txt) oder Datei gemäß DIN EN ISO 5436-2 (*.x3p). |
| Dateiname | Text 1<br>…<br>Text 4<br>Datum_Uhrzeit | Der Dateiname für Profile, Profile mit Ergebnissen und Protokolle kann aus den Profilinformationen "Text 1" bis "Text 4" sowie "Datum_Uhrzeit" zusammengesetzt werden<br>(Eingabe dieser Texte über den Menüeintrag **Protokolltexte**). |

| | | |
|---|---|---|
| **Protokolltexte** | | |
| Protokollkopf | Überschrift,<br>Zeile 1<br>… | Für den Protokollkopf des Messprotokolls können bis zu 3 Zeilen Text (jeweils max. 30 Zeichen) eingegeben werden. Zum Bearbeiten antippen. |
| Profilinformationen abfragen | Text 1<br>…<br>Text 4<br>Kommentar | Für die Profilinformation des Messprotokolls können bis zu 5 Zeilen Text eingegeben werden ("Text 1" bis "Text 4" jeweils max. 30 Zeichen; "Kommentar" max. 60 Zeichen). Zum Bearbeiten antippen.<br>Die aktivierten Texte (☑) werden automatisch nach jeder Messung abgefragt und können dann an das gemessene Teil angepasst werden. |
| **Sperre** | | Durch Eingabe einer benutzerspezifischen Codenummer zwischen 0 und 9999 werden die Einstellungen des MarSurf M 410 gesperrt.<br>Zum Entsperren muss wieder die Codenummer eingegeben werden. |
| **Grundansicht** | | Grundansicht für die Auswertung (horizontal nach links, horizontal nach rechts, vertikal, nur Ergebnisse). |
| **Energieoptionen** | | |
| Anzeige dimmen nach | 10 s<br>30 s<br>Nie | Zeitraum der Nichtbenutzung, nach dem die Anzeige gedimmt und gesperrt wird.<br>Antippen des Symbols entsperrt die Anzeige und schaltet die normale Beleuchtung wieder ein. |
| Stand-by-Betrieb aktivieren nach | 30 s<br>5 min<br>Nie | Zeitraum der Nichtbenutzung, nach dem das MarSurf M 410 in den Stand-by-Betrieb wechselt (nicht, wenn das Steckernetzteil angeschlossen ist, eine Kabelverbindung zum Computer besteht oder der Dialog "Bluetooth-Pairing" geöffnet ist).<br>Durch Drücken der grünen **Start**-Taste wechselt das Gerät wieder in den Betriebszustand. |
| Ausschalten nach | 15 min<br>30 min<br>Nie | Zeitraum der Nichtbenutzung, nach dem das MarSurf M 410 sich ausschaltet (nicht, wenn das Steckernetzteil angeschlossen ist, eine Kabelverbindung zum Computer besteht oder der Dialog "Bluetooth-Pairing" geöffnet ist). |
| **Funktionstasten** | | Belegung der frei programmierbaren Tasten **F1**, **F2**, **F3** der Grundansicht mit einer Funktion oder einer Kenngröße. |
| **Statistik-einstellungen** | | Einstellungen für die Statistik (s. Kap. 6.3). |
| **Statistik** | | Ansicht "Statistik" (s. Kap. 6.3). |

| | | |
|---|---|---|
| **Grundein-stellungen (de)** | Sprache | Auswahl der Sprache für die angezeigten Texte. |
| | Datum | Eingabe des Datums (Format ist sprachabhängig). |
| | Uhrzeit | Eingabe der Uhrzeit (Format ist sprachabhängig). |
| | mm<br>inch | Auswahl der Maßeinheit "mm" oder "inch". |
| **Profiloptionen** | Nur Profil<br>Profil mit ADK<br>Profil mit MRK | Auswahl des Profildiagramms für die horizontale Grundansicht, das gedruckte Protokoll und das PDF-Protokoll. |
| **Druckoptionen** | | Wenn die Einstellungen korrekt sind, kann das Drucken mit der Taste (s. "Funktionstasten") erfolgen (s. Kap. 6.2). |
| | Kein Drucker<br>USB-Drucker<br>Bluetooth-Drucker | Auswahl des Druckertyps.<br>Bei "Bluetooth-Drucker" wird darunter der gefundene Drucker angezeigt, z. B. "STAR L200-xxxxx" ("xxxxx" = Seriennummer des Druckers). |
| | Protokolltexte drucken | Die aktivierten Profilinformationen (s. "Protokolltexte / Profilinformation abfragen") werden am Anfang des Protokolls gedruckt. |
| | Profil drucken | Das Profil wird am Ende des Protokolls gedruckt. |
| | Automatisch drucken | Das Protokoll wird automatisch nach jeder gültigen Messung gedruckt, wenn eine Verbindung zu einem Drucker besteht (s. Kap. 6.2). |
| **Quick&Easy speichern** | xxx.mqe<br>… | Speichert die aktuellen Einstellungen (Messbedingungen, Auswertebedingungen, Kennwerte, Toleranzgrenzen, Profiloptionen, Exporteinstellungen, Statistikeinstellungen) als Quick&Easy (z. B. "settings_1.mqe") im Ordner "QuickAndEasy".<br>Bei Bedarf den Dateinamen ändern. |
| **Quick&Easy laden** | xxx.mqe<br>… | Antippen einer MQE-Datei (z. B. "settings_1.mqe") lädt das gespeicherte Quick&Easy (Messbedingungen, Auswertebedingungen, Kennwerte, Toleranzgrenzen, Profiloptionen, Exporteinstellungen, Statistikeinstellungen). |
| **Profil laden** | xxx.x3p<br>… | Antippen einer X3P-Datei lädt das gespeicherte Profil (D-Profil) für eine neue Auswertung. |
| **Ergebnis laden** | xxx.mqep<br>… | Antippen einer MQEP-Datei lädt das gespeicherte Profil mit Ergebnissen (gefilterte Profile mit den Ergebnissen, Messbedingungen, Auswertebedingungen) für eine neue Auswertung. |

| | | |
|---|---|---|
| **Messplatz** | | Ansicht "Messplatz" zum Einrichten des Messplatzes. |
| | **BFW A 10-45-2** | Anzeige des aktuellen Tastarms.<br>Die Taste **BFW A 10-45-2** antippen, um in der Tastarmverwaltung einen anderen Tastarm anzulegen, zu laden oder zu löschen (s. Kap. 4.2). |
| | | Positionieren des Tastarms in Richtung "+Z" / "-Z". |
| | | Positionieren des Tastarms in Richtung "-X" / "+X". |
| | | Automatisches Positionieren des Tastarms in Richtung "-Z", bis das Tastelement am Messobjekt angetastet ist (Z = 0).<br>*Bei "Kufenmessung"* (s. "Messbedingungen / Antasten") *ist kein automatische Antasten möglich.* |
| | | Automatisches Positionieren in die Parkposition (Tastsystem wird ganz nach oben und in das Gehäuse hinein gefahren). |
| |  | Anzeige der aktuellen Tastelementposition (Balkenanzeige und numerisch) zum genauen Positionieren.<br>OF+ = Messbereich nach oben überschritten<br>OF– = Messbereich nach unten überschritten<br>±xx.x µm = Taster hat Werkstückkontakt |
| | **±250,0 µm** | Die Taste **±250,0 µm** antippen, um den Messbereich umzuschalten (s. "Messbedingungen / Messbereich"). |
| | **Neigung** | Anzeige des Neigungskorrekturwerts (in µm/mm).<br>Die Taste **Neigung** antippen, um die Assistenzfunktion für die Neigungskorrektur der Bezugsebene des Vorschubgeräts aufzurufen (s. Kap. 4.3). |
| **Remote-Betrieb** | | Einstellungen zum Fernsteuern des MarSurf M 410 (s. Kap. 6.8). |
| Remote-Betrieb | | Auswahl des Protokolls für die Fernsteuerung. |
| | Aus | Keine Fernsteuerung. |
| | MarCom | Fernsteuerung über die Software "MarCom Professional". |
| | S2 | Fernsteuerung über ASCII-Befehle. |
| | Dialoge unterdrücken | Die Dialoge (außer TEXT) werden unterdrückt. Dadurch sind einige Funktionen der Touchscreen-Bedienung nicht nutzbar. |

| | | |
|---|---|---|
| Schnittstelle | | Auswahl der verwendeten Schnittstelle am MarSurf M 410. |
| | Duplex | Kabel 4102603 an "DATA" *(7)*. |
| | USB-Seriell-Adapter | Adapterkabel RS232/USB (z. B. 4102331) an "⇝ A" *(8)*. |
| | MicroUSB | Kabel 3028323 an "⇝ B" *(9)*. |
| | Bluetooth | USB-*Bluetooth*-Adapter an "⇝ A" *(8)*. |
| Status | **Reset** | Ermöglicht bei Status "deaktiviert" den Neustart der seriellen Verbindung. |
| **Bluetooth-Pairing** | | Das *Bluetooth*-Pairing des MarSurf M 410 mit dem Computer ist für den MarWin-Betrieb (s. u.) erforderlich. Es muss normalerweise nur einmal durchgeführt werden. |
| | ☑ Gerät ist sichtbar | Anzeige, ob die *Bluetooth*-Funktionalität des MarSurf M 410 aktiv ist (USB-*Bluetooth*-Adapter steckt in der USB-A-Schnittstelle) oder nicht. |
| | ☐ mit PC verbunden | Anzeige, ob das MarSurf M 410 über *Bluetooth* mit dem Computer verbunden ist oder nicht. |
| **Bluetooth-Scanner** | | Dialog zum Verbinden eines *Bluetooth*-Scanners mit dem MarSurf M 410 (s. Kap. 6.7). Die Verbindung muss normalerweise nur einmal durchgeführt werden. |
| | ☑ Gerät ist sichtbar | Anzeige, ob die *Bluetooth*-Funktionalität des MarSurf M 410 aktiv ist (USB-*Bluetooth*-Adapter steckt in der USB-A-Schnittstelle) oder nicht. |
| **MarWin-Betrieb** | | Dialog für den Betrieb des MarSurf M 410 mit der MarWin-Software (s. Kap. 6.6). |
| | keine Verbindung | Das MarSurf M 410 ist nicht über USB-Kabelverbindung oder *Bluetooth*-Funktechnologie mit dem Computer verbunden. |
| | Verbindung hergestellt | Das MarSurf M 410 ist über USB-Kabelverbindung oder *Bluetooth*-Funktechnologie mit dem Computer verbunden. |
| **Code zuordnen** | | Dialog zum Zuordnen von Codes zu einem Quick&Easy (s. Kap. 6.7). Das Symbol zeigt an, dass dem jeweiligen Quick&Easy bereits mindestens ein Code zugeordnet ist. Zum Bearbeiten der Zuordnungen **Bearbeiten** antippen. |
| **Barcode-Scanner-Modus aktivieren** | | Aktiviert den Barcode-Scanner-Modus, um Messungen von Werkstücken im Serienbetrieb mit dem Scanner zu starten (s. Kap. 6.7). |

| | | |
|---|---|---|
| **Info** | **Speichern** | Speichern der Information als "machineinfo.pdf". Zusätzlich wird die Kompressionsdatei "marlog.tar.gz" erzeugt, die im Fehlerfall an den Mahr-Service geschickt werden sollte. |
| | Akku | Anzeige der Akkukapazität in %. |
| | Tasterposition | Anzeige der aktuellen Tasterposition (bei gedimmter Anzeige "-,- - µm"). |
| | Messungen | Anzeige der Anzahl der durchgeführten Messungen. |
| | Ladezyklen | Anzeige der Anzahl der durchgeführten Ladezyklen. |
| Betriebsstunden | Standard-Betrieb | Anzeige der normalen Betriebsdauer (in Stunden). |
| | Eco-Betrieb | Anzeige der Betriebsdauer im Stand-by-Betrieb (in Stunden). |
| Einmessvorgänge | | Anzeige der letzten drei Einmessvorgänge (Datum, ermittelter Korrekturwert). |
| Software | | Anzeige der aktuellen Softwareversion des MarSurf M 410. |
| **Parameter-App** | | Anzeige der Erklärungen zu den Oberflächen-Kenngrößen. |
| **Lizenzen** | | Anzeige des Mahr-Lizenvertrags und der Liste der im MarSurf M 410 verwendeten OSS-Pakete und ihrer Lizenzen. |
| **Zurücksetzen auf Werkseinstellungen** | | Gerät wird auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt. Die Daten im internen Speicher bleiben erhalten. Zum Zurücksetzen der Werkseinstellungen **OK** antippen. |
| **Service** | | Servicemenü (nur für Mahr-Servicetechniker zugänglich). |

# 6 Auswertung und Fernsteuerung

## 6.1 Kundenspezifisches Logo im Protokoll darstellen

Im Kopf des Messprotokolls können ein kundenspezifisches Logo, ein 3-zeiliger Protokollkopf und eine 5-zeilige Profilinformation dargestellt werden.

Um das eigene Firmenlogo im Messprotokoll darzustellen:

1. Eine Bilddatei mit dem eigenen Firmenlogo erstellen.
   - Dateiformat:
     *.svg, *.png, *.jpg, *.bmp oder *.gif
   - Optimale Größe (B x H):
     135 x 80 Pixel [17]

   Beim Drucken des Protokolls auf dem *Bluetooth*-Drucker (s. Kap. 6.2) muss das Firmenlogo als Schwarzweißdatei (2 Farben) vorliegen.

2. Das MarSurf M 410 über seine Micro-USB-Schnittstelle ⇨ B *(9)* an einen Computer anschließen.
   Das MarSurf M 410 wird als neues Laufwerk "MarSurfM410" erkannt.

3. Den Ordner "usersettings" öffnen.

4. Die Bilddatei mit dem Firmenlogo im Ordner "usersettings" speichern.

5. Die Datei "usersettings.ini" mit einem Texteditor (z. B. WordPad) öffnen. Der Microsoft Editor ist nicht geeignet!

   Die INI-Datei enthält die Sektion `[ProtocolHeader]` mit folgenden Schlüsseln:

```
[ProtocolHeader]
LOGO_NAME=
TITLE_1=
TITLE_2=
TITLE_3=
TEXT_1=
TEXT_2=
TEXT_3=
TEXT_4=
COMMENT_0=
```

6. Hinter dem Gleichheitszeichen des Schlüssels "`LOGO_NAME`" den Namen der Bilddatei eingeben, die das Firmenlogo enthält. Beispiel: `LOGO_NAME`=MyLogo.bmp

7. Die Datei "usersettings.ini" speichern. Das Dateiformat (Nur-Text-Datei) darf dabei nicht verändert werden!

Der Text für die Schlüssel "`TITLE_1`" bis "`COMMENT_0`" kann auch über den Menüeintrag **Protokolltexte** festgelegt werden (s. Kap. 5, "Protokolltexte").
Die Zeilen "`TITLE_1`" bis "`TEXT_4`" können jeweils max. 30 Zeichen umfassen, die Zeile "`COMMENT_0`" max. 60 Zeichen. Für die Texte kann ein beliebiger UTF-8-Zeichensatz verwendet werden.

17 Wenn das Bild eine andere Größe hat, wird es automatisch auf 135 x 80 Pixel skaliert.

## 6.2 Protokoll auf Bluetooth-Drucker drucken

Zwischen dem MarSurf M 410 und dem *Bluetooth*-Drucker [18] kann eine *Bluetooth*-Verbindung oder eine Kabelverbindung hergestellt werden. Außerdem müssen die Druckoptionen ausgewählt werden.

Vor der ersten Verwendung sollte der *Bluetooth*-Drucker geladen werden.
Zum Laden den Drucker in seine Ladeschale setzen. Das USB-Kabel des Druckers an den Anschluss "Micro-B" auf der Rückseite der Ladeschale und an eine Netzsteckdose mit USB-Anschluss anschließen.

1. Den *Bluetooth*-Drucker einschalten.
2. Eine *Bluetooth*-Verbindung herstellen:

   Die *Bluetooth*-Verbindung bleibt nach dem Ausschalten des MarSurf M 410 erhalten. Wenn man das MarSurf M 410 und den *Bluetooth*-Drucker wieder einschaltet, kann sofort gedruckt werden.

   - Den USB-*Bluetooth*-Adapter in die Schnittstelle A *(8)* des MarSurf M 410 oder in die USB-A-Schnittstelle *(35)* der Dockingstation stecken.
   - Im Menü des MarSurf M 410 den Eintrag **Druckoptionen** antippen und den Eintrag "Bluetooth-Drucker" auswählen.
   - Die Taste **Suchen** antippen.
     Der gefundene Drucker wird angezeigt, z. B. "STAR L200-xxxxx" ("xxxxx" = Seriennummer des Druckers).
   - **OK** antippen.
     Unter "Bluetooth-Drucker" wird der gefundene Drucker angezeigt.

Oder eine Kabelverbindung herstellen:

Bei einer Kabelverbindung sollte der *Bluetooth*-Drucker zuvor geladen werden.

- Das USB-Kabel des Druckers mit seinem USB-A-Stecker an die Schnittstelle A *(8)* des MarSurf M 410 oder an die USB-A-Schnittstelle *(35)* der Dockingstation anschließen.
- Den USB-B-Stecker des USB-Kabels an die Micro-USB-Schnittstelle (s. ) auf der linken Seite des *Bluetooth*-Druckers anschließen.
- Im Menü des MarSurf M 410 den Eintrag **Druckoptionen** antippen und den Eintrag "USB-Drucker" auswählen.

3. Einstellungen für das Drucken auswählen:

   Wenn "Protokolltexte drucken" aktiviert ist, werden die aktivierten Profilinformationen (s. Kap. 5, "Protokolltexte / Profilinformation abfragen") am Anfang des Protokolls gedruckt.

   Wenn "Profil drucken" aktiviert ist, wird das Profil am Ende des Protokolls gedruckt.

   Wenn "Automatisch drucken" aktiviert ist, wird das Protokoll automatisch nach jeder gültigen Messung gedruckt.

   **OK** antippen.
   Das Menü wird angezeigt. Erneutes Antippen von **OK** zeigt die Grundansicht an.

   Rechts neben dem Mahr-Logo kann ein kundenspezifisches Logo dargestellt werden (s. Kap. 6.1).

4. Protokoll einer gültigen Messung drucken:
   Die Funktionstaste antippen, die mit der Funktion "Drucken" belegt ist (s. Kap. 5, "Funktionstasten").
5. Den *Bluetooth*-Drucker ausschalten.

18 Der *Bluetooth*-Drucker ist in dem Set 6910291 enthalten oder als Zubehör erhältlich (s. Kap. 10).

## 6.3 Statistik

Im MarSurf M 410 können – für jedes Quick&Easy gesondert – die Messergebnisse der im Quick&Easy gewählten Kenngrößen aus bis zu 200 Messungen gespeichert werden.
Die Urwerte (d. h. die Einzelwerte aller Messungen) bleiben auch nach dem Ausschalten des Geräts erhalten.

Die Anzahl der Messungen, die in der Statistik berücksichtigt werden, wird durch den eingestellten Stichprobenumfang (1 bis 200) vorgegeben. Wenn in den Statistikeinstellungen ein Stichprobenumfang > 1 eingestellt ist, ist die Statistik eingeschaltet.
Wenn der Stichprobenumfang noch nicht erreicht ist, wird die Statistik über die bisher vorliegenden Messungen berechnet.

Wenn ein Quick&Easy geladen ist, sind die zugehörigen Statistikeinstellungen aktiv, und die Urwerte werden in der zugeordneten Statistikdatei (z. B. "settings_1.json" im Ordner "Stat") gespeichert. [19]
Beim Wechseln des Quick&Easy bleibt der aktuelle Stand der Statistik erhalten. Beim erneuten Laden des Quick&Easy wird die zugehörige Statistik fortgeführt.
Wenn ein Quick&Easy verlassen wird (z. B. durch Ändern der Messbedingungen, der Kennwertauswahl oder der Toleranzgrenzen), wird auf die temporäre Statistik "temp.json" umgeschaltet. Mit dieser temporären Statistik kann man arbeiten, solange keine Einstellungen verändert werden. Durch das Ändern von Einstellungen wird die temporäre Statistik gelöscht.

### Einstellungen für Statistik vornehmen

1. Im Menü den Eintrag **Statistikeinstellungen** antippen.
   Der Dialog "Statistikeinstellungen" wird angezeigt *(s. Abb. 16)*.

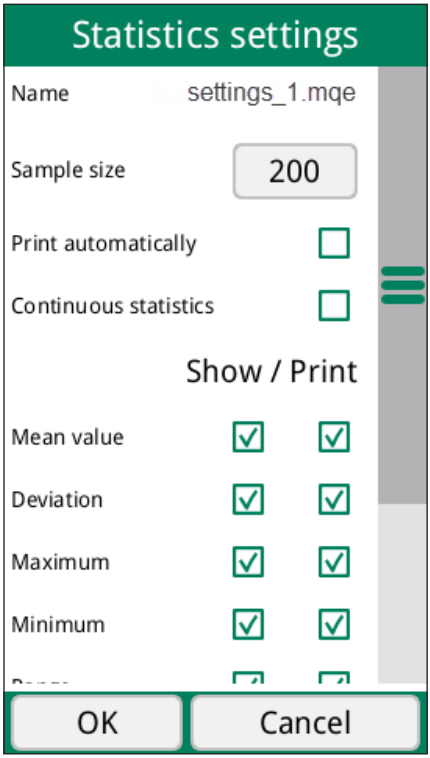



*Abb. 16 Dialog "Statistikeinstellungen"*

   Der Name des geladenen Quick&Easy (z. B. "settings_1.mqe") wird angezeigt.
   Wenn hinter dem Namen ein Sternchen (*) steht, wurde das Quick&Easy geändert und noch nicht gespeichert, d. h. die temporäre Statistik ist aktiv.

2. Den Stichprobenumfang (1 bis 200) in das Feld "Stichprobe" eingeben.
   Bei "0" und "1" wird keine Statistik berechnet.

19 In der JSON-Datei werden die Statistikwerte und die Urwerte in Millimetern bzw. dimensionslos gespeichert (auch wenn die Bedieneinheit auf "inch" eingestellt ist)..

3. Um die Statistik automatisch anzuzeigen:

   • Die Funktion "Automatisch drucken" ausschalten.
   Beim Erreichen des Stichprobenumfangs wird die Statistik automatisch angezeigt.

   Um die Statistik automatisch zu drucken:

   • Die Funktion "Automatisch drucken" einschalten.
   Beim Erreichen des Stichprobenumfangs wird die Statistik für alle gewählten Kenngrößen automatisch gedruckt.

   Mit dem Start der nächsten Messung wird die bisherige Statistik gelöscht, und eine neue Stichprobe beginnt.

   Bei Einschalten von "Automatisch drucken" wird die Funktion "Durchlaufende Statistik" automatisch ausgeschaltet.

4. Um in der Statistik immer die letzten Messungen zu berücksichtigen:

   • Die Funktion "Durchlaufende Statistik" einschalten.

   Der Stichprobenumfang umfasst jeweils die letzten Messungen. Nach Überschreiten des Stichprobenumfangs geht mit dem Start der nächsten Messung die älteste Messung verloren.

   Bei Einschalten von "Durchlaufende Statistik" wird die Funktion "Automatisch drucken" automatisch ausgeschaltet.

   Die Statistik wird nicht automatisch angezeigt oder gedruckt.

5. Auswählen, welche Statistikwerte bei Erreichen des Stichprobenumfangs angezeigt werden sollen:

   • Die Funktion "Anzeigen" für die auszuwertenden Statistikwerte aktivieren.

6. Auswählen, welche Statistikwerte beim Drucken berücksichtigt werden sollen:

   • Die Funktion "Drucken" für die auszuwertenden Statistikwerte aktivieren.

   Wenn für die Urwerte die Funktion "Drucken" eingeschaltet ist, werden für die gewählten Kenngrößen die Einzelwerte aller Messungen des Stichprobenumfangs gedruckt.

7. **OK** antippen.

### Statistik auswerten

1. Um die letzte Messung aus der Liste der Urwerte zu löschen:

   • In der Grundansicht die Funktionstaste **CE** antippen, die mit der Funktion "Letzte Messung löschen" belegt ist (s. Kap. 5, "Funktionstasten"). [20]

2. Beim Erreichen des Stichprobenumfangs wird die Ansicht "Statistik" *(s. Abb. 17)* automatisch angezeigt, sofern in den Statistikeinstellungen die Funktion "Automatisch drucken" ausgeschaltet ist (s. o., Schritt 3).

   Um bei durchlaufender Statistik (s. o., Schritt 4) die Statistik anzuzeigen:

   • Die Funktionstaste **STAT** antippen, die mit der Funktion "Statistik" belegt ist (s. Kap. 5, "Funktionstasten"). [21]
   Oder im Menü den Eintrag **Statistik** antippen.

   Die Ansicht "Statistik" wird angezeigt *(s. Abb. 17)*.

20 Die Funktionstaste **CE** ist grau, wenn keine Statisitik aktiv ist oder wenn die letzte Messung bereits gelöscht wurde. Es ist also nicht möglich, mehrere Messungen nacheinander zu löschen.

21 Die Funktionstaste **STAT** ist grau, wenn keine Statisitik aktiv ist.

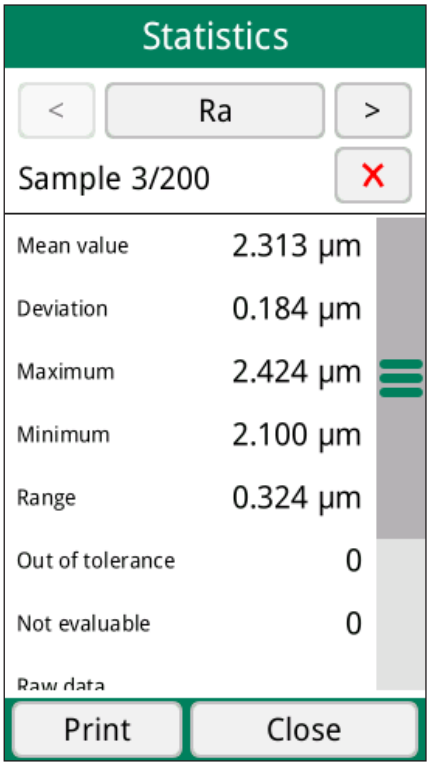



*Abb. 17 Ansicht "Statistik"*

Wenn mehrere Kennwerte gewählt sind, werden die Statistikwerte des ersten Kennwerts angezeigt.

3. Um die Statistikwerte eines anderen gewählten Kennwerts anzuzeigen:

   - Die Taste mit dem aktuellen Kennwert (z. B. **Ra**) antippen, im Dialogfeld "Kenngröße" die gewünschte Kenngröße auswählen und **OK** antippen.
     Oder die gewählten Kennwerte mit den Tasten **<** und **>** durchblättern.

4. In der Zeile "Stichprobe" wird angezeigt, wie viele Messungen des eingestellten Stichprobenumfangs bereits in der Statistik gespeichert sind (hier 3 von 200).

5. Um die gesamte Statistik zu löschen:

   - Die Taste [X] antippen und die Warnung mit **OK** bestätigen.

6. Um die Statistik für den aktuellen Kennwert zu drucken:

   - Die Taste **Drucken** antippen.
     Die Statistik des Kennwerts wird zeilenweise gedruckt *(s. Abb. 18)*.

Mahr

MarSurf M 410 (xxxxx)

Druckdatum 07.07.2023

**Statistik Rz**

| | |
|---|---|
| Stichprobe | 5/5 |
| Aus Toleranz | 1 |
| Nicht auswertbar | 0 |
| Mittelwert | 1,598 µm |
| Streuung | 2,142 µm |
| Maximum | 5,431 µm |
| Minimum | 0,616 µm |
| Spannweite | 4,815 µm |
| 1: | 0,640 µm |
| 2: | 0,652 µm |
| 3: | 0,654 µm |
| 4: | 0,616 µm |
| 5: | 5,431 µm |

*Abb. 18 Statistik eines Kennwerts (alle Statistikwerte eingeschaltet)*

| | |
|---|---|
| *xxxxx* | *Seriennummer der Bedieneinheit* |
| *Aus Toleranz* | *Anzahl der Messungen mit Toleranzüber- oder -unterschreitung* |
| *Nicht auswertbar* | *Anzahl der Messungen, die für die Kenngröße nicht auswertbar sind* |
| *1 – 5* | *Urwerte* |

7. **Schließen** antippen.

## 6.4 Ergebnisse mit Software "MarWin Roughness Viewer" protokollieren

Mit der Software "MarWin Roughness Viewer" (ab v1.00-14) kann das Protokoll einer Messung an einen angeschlossenen Drucker ausgegeben oder als PDF-Datei gespeichert werden.

Die USB-Schnittstelle des Computers muss im BIOS so konfiguriert sein, dass jegliches Booten über USB ausgeschlossen ist.

1. Das MarSurf M 410 über seine Micro-USB-Schnittstelle B *(9)* an den Computer anschließen.
   Das MarSurf M 410 wird als neues Laufwerk "MarSurfM410" erkannt.
2. Die Software "MarWin Roughness Viewer" öffnen.
3. In der Ansicht "Profile-Explorer" können die Ergebnisdateien, die im angeschlossenen MarSurf M 410 enthalten sind, auf den Computer kopiert bzw. verschoben werden.

   In der Ansicht "Protokoll erstellen" können die Ergebnisdatei(en) dem Protokoll zugeordnet und das Protokoll erzeugt werden.

Für Details: s. Onlinehilfe der Software "MarWin Roughness Viewer".

## 6.5 Messergebnisse mit Software "MarCom Professional" übertragen

Mit der Software "MarCom Professional" (ab v5.4-1) können die Messergebnisse vom MarSurf M 410 direkt in Microsoft Excel, in eine Textdatei oder über Tastaturcode in eine beliebige Anwendung übertragen werden.

1. Das Datenkabel DK-U1 (4102603) an die MarConnect-Duplex-Schnittstelle "DATA" *(7)* des MarSurf M 410 und an den USB-Port eines Computers anschließen.
2. Das MarSurf M 410 einschalten.
3. Im Menü des MarSurf M 410 den Eintrag **Remote-Betrieb** antippen.
   Im Feld "Remote-Betrieb" den Eintrag "MarCom" auswählen.
   Im Feld "Schnittstelle" den Eintrag "Duplex" auswählen.
   **OK** antippen.
4. Die Software "MarCom Professional" (ab Version 5.4-1) starten.
   Das Gerät "MarSurf M 410" mit dem Anschlusskabel "DK-U1" wird automatisch erkannt und angezeigt.
5. Die nötigen Einstellungen in der Software "MarCom Professional" vornehmen:
   - Im Menü der Software den Eintrag **Messgeräte /Bearbeiten** auswählen.
   - Bei Bedarf eine Beschreibung für das Gerät eingeben.
   - Bei "Anforderung über" auswählen, über welchen Trigger die Messungen am MarSurf M 410 ausgelöst werden sollen.
   - Auf der Registerkarte "Geräteparameter" können die Toleranzgrenzen für alle Kenngrößen komfortabel eingegeben und an das MarSurf M 410 gesendet werden.
   - Auf der Registerkarte "Ziel" die gewünschte Zielanwendung auswählen.
   - Die Änderungen mit **OK** bestätigen.

Für Details: s. Betriebsanleitung der Software "MarCom Professional".

6. Messungen mit dem MarSurf M 410 können auf verschiedene Weise gestartet werden:
   - Entweder die grüne **Start**-Taste am MarSurf M 410 drücken.
   - Oder den in der Software "MarCom Professional" gewählten Trigger (z. B. Taste F2) aktivieren.
7. Nach jeder Messung werden die Zahlenwerte aller am MarSurf M 410 eingeschalteten Kenngrößen im folgenden Format an das gewählte Ziel übertragen:
   — Einheit wie in der Anzeige des MarSurf M 410 (aber die Einheit wird nicht mit übertragen),
   — Nachkommastellen wie in der Anzeige des MarSurf M 410.

Nicht auswertbare Ergebnisse werden als "-.--" exportiert.

### 6.6 MarWin-Betrieb mit MarWin-Software

Das MarSurf M 410 kann über eine Kabelverbindung oder über *Bluetooth*-Funktechnologie an einen Computer angeschlossen werden.
Die MarWin-Software [22] (z. B. "MarWin EasyRoughness") kann dann Messungen mit dem Vorschubgerät des MarSurf M 410 ausführen und auswerten.

Die MarWin-Betrieb ist in der separaten Betriebsanleitung (3764809) beschrieben. Download von *metrology.mahr.com* (Suchen nach "6910290") oder über QR-Code:

22 ab MarWin v14.00-07

### 6.7 Messungen durch Scannen starten

Die Option "QR-Code/Barcode-Scanner" ermöglicht den Anschluss eines USB-Scanners oder *Bluetooth*-Scanners (beide im HID-Modus arbeitend) an das Oberflächenmessgerät MarSurf M 410.

Ein USB-Scanner und ein *Bluetooth*-Digitalscanner sind als Zubehör erhältlich (s. Kap. 10). [23]

Durch den Anschluss eines Scanners an das Oberflächenmessgerät können Vorgänge vereinfacht und beschleunigt werden (z. B. in der Wareneingangskontrolle).

Die Inbetriebnahme und der Betrieb dieser Scanner sind in der separaten Betriebsanleitung (3764814) beschrieben. Download von *metrology.mahr.com* (Suchen nach "6910290") oder über QR-Code:

### 6.8 Fernsteuerung über ASCII-Befehle

Das MarSurf M 410 kann mit Hilfe von ASCII-Befehlen ferngesteuert werden, z. B. über eine Software zur statistischen Prozesskontrolle.

1. Das MarSurf M 410 einschalten.
2. Das MarSurf M 410 an die erforderliche Schnittstelle des Computers anschließen.
3. Im Menü des MarSurf M 410 den Eintrag **Remote-Betrieb** antippen.
   Im Feld "Remote-Betrieb" den Eintrag "S2" auswählen.
   Im Feld "Schnittstelle" den erforderlichen Eintrag auswählen (s. Kap. 5, "Remote-Betrieb / Schnittstelle").
   **OK** antippen.

Die Liste der verfügbaren ASCII-Befehle ist auf Anfrage bei Mahr erhältlich.

23 Diese Scanner sind auch an MarWin-Messplätzen verwendbar. Für die Inbetriebnahme eines anderen Scanners: s. auch die zugehörige Betriebsanleitung.

# 7 Probleme beheben

| **Störung /** `Meldung` | **Ursache** | **Abhilfe** |
|---|---|---|
| ➔ Kennwerte | | |
| `-,--`<br>(statt Messwert) | Die Bedingung zum Berechnen des Ergebnisses ist nicht erfüllt. | |
| | Bei RzJ:<br>Es sind keine 5 Spitzen und 5 Täler pro Einzelmessstrecke vorhanden. | Ggf. eine längere Taststrecke wählen. |
| | Bei R3z:<br>Es sind keine 3 Spitzen und 3 Täler pro Einzelmessstrecke vorhanden. | Ggf. eine längere Taststrecke wählen. |
| | Bei Rmr oder Pmr (tp oder Ptp bei ASME):<br>Die Gesamthöhe Rt bzw. Pt des R-Profils bzw. P-Profils ist ≤ 0,8 % des Messbereiches. | Ggf. einen kleineren Messbereich wählen. |
| | Bei RSm oder WSm:<br>Der arithmetische Mittelwert Ra oder Wa des R-Profils bzw. W-Profils ist ≤ 0,4 % des Messbereiches. | Ggf. einen kleineren Messbereich wählen. |
| | Bei Rsk oder Wsk:<br>Die Gesamthöhe Rt bzw. Wt des R-Profils bzw. W-Profils ist ≤ 1,6 % des Messbereiches. | Ggf. einen kleineren Messbereich wählen. |
| | Bei R, AR, W, AW, Rx, Wx, Wte, NR, NCRX, NW, CPM:<br>Die Auswertung der Motifs ergibt keine Rauheit bzw. Welligkeit. | Die Einstellung der Operatoren A und B für das "Filter MOTIF" überprüfen. |
| | Bei Rpk, Rk, Rvk, Mr1, Mr2, A1, A2: | |
| | — Die Gesamthöhe Rt des R-Profils ist ≤ 0,8 % des Messbereiches. | Ggf. einen kleineren Messbereich wählen. |
| "(Zahl!)" im Namen des Kennwerts, z. B.<br>`Rk (9!) 0,115 µm` | — Es liegen weniger als zehn Klassen der Materialverteilung im Bereich des Kernprofils. | Die Bearbeitung des Messobjekts überprüfen. |
| "(S!)" im Namen des Kennwerts, z. B.<br>`Rk (S!) 6,395 µm` | — Es liegt nicht der von ISO 13565-2 geforderte, s-förmige Verlauf der Materialanteilkurve vor. | Die Bearbeitung des Messobjekts überprüfen. |

| **Störung /** `Meldung` | **Ursache** | **Abhilfe** |
|---|---|---|
| ➔ Akku | | |
| Das Akku-Symbol wird angezeigt (d. h. der Akku hat weniger als 20 % seiner Kapazität). | Der Akku des M 410 ist fast leer. | Den Akku laden (s. Kap. 3.10). Nach ca. 7 Stunden Ladezeit ist die volle Kapazität des Akkus erreicht. Bei eingeschaltetem Gerät verlängert sich die Ladezeit. |
| `Achtung: Netzteil anschließen!` | Der Akku des M 410 ist entladen. | Den Akku laden (s. Kap. 3.10). Nach ca. 7 Stunden Ladezeit ist die volle Kapazität des Akkus erreicht. Bei eingeschaltetem Gerät verlängert sich die Ladezeit. |
| Der Akku des MarSurf M 410 wird über die USB-Verbindung zum Computer nicht geladen. | Der Computer hat das MarSurf M 410 in den Energiesparmodus versetzt. | In der Taskleiste des Computers das Symbol (Start) mit der rechten Maustaste anklicken, **Geräte-Manager** auswählen und das Menü "USB-Controller" öffnen. Den Eintrag des USB-Massenspeichergeräts, der dem MarSurf M 410 entspricht, doppelt anklicken. Die Schaltfläche **Einstellungen ändern** anklicken. Im Dialogfeld "Eigenschaften von USB-Massenspeichergerät" zur Registerkarte "Energieverwaltung" wechseln. Das Kontrollkästchen "Computer kann das Gerät ausschalten, um Energie zu sparen" deaktivieren und mit **OK** bestätigen. Evtl. diesen Vorgang für den USB-Root-Hub oder den Hub, an den das M 410 angeschlossen ist, wiederholen. |
| Das Gerät funktioniert nicht nach einem Akkuwechsel. | Der Akku wurde falsch eingesetzt. | Das Gerät öffnen, den Akku herausnehmen und gemäß der Beschreibung wieder einsetzen (s. Kap. 8.4). |

| **Störung /** `Meldung` | **Ursache** | **Abhilfe** |
|---|---|---|
| ➔ Einschalten | | |
| `Initialisierung fehlgeschlagen. Bitte prüfen, ob das Vorschubgerät blockiert ist.` | Eventuell befindet sich der Transportschutz (roter PE-Schaum) noch im Vorschubgerät, oder der Taster wird durch ein Objekt blockiert. | Sicherstellen, dass sich der Transportschutz (roter PE-Schaum) nicht mehr vorne im Gehäuse des Vorschubgeräts MarSurf MD 26 befindet und dass kein Objekt den Taster blockiert. |
| | Der Taster kann nicht auf die Startposition (ganz nach vorne, ganz nach oben) gefahren werden, z. B. weil er über den Messbereich hinaus nach oben ausgelenkt ist. | Im Menü den Eintrag **Messplatz** antippen (s. Kap. 5, "Messplatz"). Wenn "OF+" neben der Balkenanzeige der Tastelementposition steht, die Taste (+Z) antippen, bis der Balken blau wird. Beim Starten der nächsten Messung wird das Vorschubgerät initialisiert.<br>Solange das Vorschubgerät nicht initialisiert ist, sind (außer ) alle Positioniertasten der Ansicht "Messplatz" inaktiv. |
| ➔ Messen | | |
| `Kein Werkstückkontakt.` | Das automatische Antasten ist eingeschaltet. Beim Antasten kann jedoch kein Kontakt mit dem Messobjekt hergestellt werden, weil der Taster in Z-Richtung nicht weiter nach unten bewegt werden kann. | Das Messobjekt oder das Vorschubgerät neu positionieren. |
| | Das automatische Antasten ist ausgeschaltet. Beim Starten der Messung war der Taster nicht in Kontakt mit dem Messobjekt. | Im Menü den Eintrag **Messplatz** antippen (s. Kap. 5, "Messplatz"). Die Balkenanzeige mit der Tastelementposition beobachten. Den Taster mit (-Z) und (+Z) positionieren, bis das Tastelement am Messobjekt angetastet ist. |
| | Der BFW-Tastarm ist nach oben – über den Messbereich und den Tasterschutzkontakt hinaus – bis an den mechanischen Anschlag ausgelenkt (z. B. nach einer Kollision oder einem Tastarmwechsel). | Den Tastarm leicht von oben antippen, um ihn in seine Arbeitsstellung zurückzubringen. |

| **Störung /** Meldung | **Ursache** | **Abhilfe** |
|---|---|---|
| OF-. Bitte sicherstellen, dass die Transportsicherung entfernt wurde und dass der Taster Werkstückkontakt hat. | Eventuell befindet sich der Transportschutz (roter PE-Schaum) noch im Vorschubgerät. | Sicherstellen, dass sich der Transportschutz (roter PE-Schaum) nicht mehr vorne im Gehäuse des Vorschubgeräts MarSurf MD 26 befindet. |
| | Der Messbereich wurde nach unten überschritten; die Messung wurde abgebrochen, keine Auswertung möglich. | Das Messobjekt oder das Vorschubgerät neu positionieren. |
| OF+, Messung wird abgebrochen | Der Messbereich wurde nach oben überschritten; die Messung wurde abgebrochen; keine Auswertung möglich. | Das Messobjekt oder das Vorschubgerät. neu positionieren. |
| | Der BFW-Tastarm ist nach oben – über den Messbereich und den Tasterschutzkontakt hinaus – bis an den mechanischen Anschlag ausgelenkt (z. B. nach einer Kollision oder einem Tastarmwechsel). | Den Tastarm leicht von oben antippen, um ihn in seine Arbeitsstellung zurückzubringen. |
| ➔ Einmessen | | |
| Messung nicht plausibel: Sollwert überprüfen und Einmessen starten. | Der Messwert für Ra oder Rz weicht stark vom eingegebenen Sollwert ab. | • Den Messaufbau überprüfen.<br>• Die Neigung der Bezugsebene des Vorschubgeräts korrigieren (s. Kap. 4.3), damit die Tastspitze senkrecht zum Messobjekt steht.<br>• Den Tastarm überprüfen.<br>• Den Rz-Sollwert bzw. Ra-Sollwert überprüfen.<br>• Das Einmessen wiederholen.<br>• Ggf. den Tastarm zur Überprüfung einschicken. |
| Korrekturwert außerhalb des Bereichs von ±15 %: Sollwert überprüfen und Einmessen starten. | Der berechnete Tasterkorrekturwert liegt außerhalb der Toleranz von ±15 %. | • Den Messaufbau überprüfen.<br>• Die Neigung der Bezugsebene des Vorschubgeräts korrigieren (s. Kap. 4.3), damit die Tastspitze senkrecht zum Messobjekt steht.<br>• Den Tastarm überprüfen.<br>• Den Rz-Sollwert bzw. Ra-Sollwert überprüfen.<br>• Das Einmessen wiederholen.<br>• Ggf. den Tastarm zur Überprüfung einschicken. |

| **Störung /** `Meldung` | **Ursache** | **Abhilfe** |
|---|---|---|
| ➔ Einstellungen, Daten | | |
| `Die Einstellungen sind gesperrt.` | Die Geräteeinstellungen können nicht geändert werden, da die Sperre eingeschaltet ist. | Zum Ändern der Einstellungen die Sperre im Menü ausschalten (s. Kap. 5, "Sperre"). |
| `Geänderte Texte auf dem Massenspeicher gefunden. Bitte wählen Sie, welche Variante benutzt werden soll.`<br>TITLE_1=Abc<br>…<br>LOGO_NAME=<br>TITLE_1=Abc Deg<br>…<br>LOGO_NAME=logo.bmp | Die Datei "usersettings.ini" mit dem kundenspezifischen Logo, dem Protokollkopf und der Profilinformation wurde am Computer geändert und entspricht nicht dem Protokollkopf, der im geladenen Quick&Easy gespeichert ist. | Die Schaltfläche mit der Protokollkopf-Variante antippen, die für das aktuelle Messobjekt verwendet werden soll. Bei Bedarf das Quick&Easy speichern. |
| `Der Massenspeicher ist voll. Bitte verschieben Sie die Daten auf einen PC und starten Sie anschließend das Gerät neu.` | Der Massenspeicher ist voll und kann keine weiteren Ergebnisdateien mehr aufnehmen. | Die im Gerät gespeicherten Dateien (Ergebnisse, Profile, Protokolle, Statistiken) über die USB-Schnittstelle auf einen Computer kopieren und die Dateien im Massenspeicher löschen. Das MarSurf M 410 aus- und wieder einschalten. |
| `Die SD-Karte ist voll. Bitte lagern Sie die Daten aus.` | Die SD-Karte ist voll und kann keine weiteren Ergebnisdateien mehr aufnehmen. | Die auf der SD-Karte gespeicherten Dateien (Ergebnisse, Profile, Protokolle, Statistiken) auf einen Computer übertragen und die Dateien auf der SD-Karte löschen. |
| `Die Datei "usersettings.ini" war defekt und wurde gelöscht.` | Die INI-Datei mit dem kundenspezifischen Logo, dem Protokollkopf und der Profilinformation wurde gelöscht (z. B. weil sie am Computer fehlerhaft bearbeitet wurde). | Im Menü den Eintrag **Protokolltexte** antippen. Dadurch wird eine neue, leere INI-Datei angelegt. Bei Bedarf das kundenspezifische Logo, den Protokollkopf und die Profilinformation neu festlegen (s. Kap. 5 oder Kap. 6.1). |

| **Störung /** `Meldung` | **Ursache** | **Abhilfe** |
|---|---|---|
| `Die Datei "user-settings.ini" ist defekt und konnte nicht gelöscht werden.` | Die INI-Datei mit dem kundenspezifischen Logo, dem Protokollkopf und der Profilinformation kann nicht gelöscht werden (z. B. weil sie am Computer fehlerhaft bearbeitet und mit Schreibschutz versehen wurde). | Das MarSurf M 410 an einen Computer anschließen. Auf dem Laufwerk "MarSurfM410" den Ordner "usersettings" öffnen und die Datei "usersettings.ini" löschen. Bei Bedarf das kundenspezifische Logo, den Protokollkopf und die Profilinformation neu festlegen (s. Kap. 5 oder Kap. 6.1). |
| ➔ Schnittstellen | | |
| Die *Bluetooth*-Übertragungsdistanz ist geringer als 4 Meter | Ein Hindernis, das sich in der direkten Sichtlinie zwischen dem M 410 und dem Computer oder dem Drucker befindet, kann die Übertragungsdistanz einer *Bluetooth*-Verbindung auf bis zu 2 Meter verringern (besonders wenn sich dieses Hindernis in der Nähe eines der Geräte befindet). | Das Hindernis möglichst entfernen.<br>Als Benutzer des MarSurf M 410 sollte man darauf achten, nicht zwischen den Geräten zu stehen. |
| | Ein relativ starker WLAN-Sender oder ein anderer starker Sender im 2,4-GHz-Frequenzband befindet sich in unmittelbarer Nähe des M 410, des Computers oder des Druckers. | Den Sender möglichst entfernen. |
| Beim Speichern meldet sich der Massenspeicher des MarSurf M 410 nicht wieder am Computer an. | Der Computer hat das MarSurf M 410 in den Energiesparmodus versetzt. | In der Taskleiste des Computers das Symbol ⊞ (Start) mit der rechten Maustaste anklicken, **Geräte-Manager** auswählen und das Menü "USB-Controller" öffnen. Den Eintrag des USB-Massenspeichergeräts, der dem MarSurf M 410 entspricht, doppelt anklicken. Die Schaltfläche **Einstellungen ändern** anklicken. Im Dialogfeld "Eigenschaften von USB-Massenspeichergerät" zur Registerkarte "Energieverwaltung" wechseln. Das Kontrollkästchen "Computer kann das Gerät ausschalten, um Energie zu sparen" deaktivieren und mit **OK** bestätigen. Evtl. diesen Vorgang für den USB-Root-Hub oder den Hub, an den das M 410 angeschlossen ist, wiederholen. |

| **Störung /** `Meldung` | **Ursache** | **Abhilfe** |
|---|---|---|
| Windows-Meldung: MarSurfM410(D:) Mit diesem Laufwerk liegt ein Problem vor. Überprüfen Sie das Laufwerk jetzt, und beheben Sie die Probleme. | Windows hat einen Fehler beim Schreiben auf das Laufwerk "MarSurfM410" erkannt. | Im Dialog **OK** anklicken. Danach sollte alles wieder normal funktionieren. |
| ➔ Drucker | | |
| `Der Drucker "STAR L200-xxxxx" konnte den Auftrag nicht verarbeiten. Ist er eingeschaltet und verbunden?` | Der Drucker ist nicht eingeschaltet. | Den Drucker einschalten. |
| | Es besteht keine *Bluetooth*-Verbindung zwischen dem MarSurf M 410 und dem Drucker (z. B. weil der USB-*Bluetooth*-Adapter nicht eingesteckt ist). | Sicherstellen, dass der USB-*Bluetooth*-Adapter in der Schnittstelle ⇨ A *(8)* des MarSurf M 410 oder in der USB-A-Schnittstelle *(35)* der Dockingstation steckt (s. Kap. 6.2). |
| `Es konnte kein Bluetooth-Drucker gefunden werden.` | Der Drucker ist nicht eingeschaltet und kann deshalb bei der Suche nach *Bluetooth*-Druckern nicht gefunden werden. | Den Drucker einschalten. Im Menü den Eintrag **Druckoptionen** antippen, den Eintrag "Bluetooth-Drucker" auswählen und **Suchen** antippen (s. Kap. 6.2). |
| `Der Bluetooth-Adapter wurde nicht gefunden.` | Es kann nicht nach *Bluetooth*-Druckern gesucht werden, weil der USB-*Bluetooth*-Adapter nicht eingesteckt ist. | Den USB-*Bluetooth*-Adapter in die Schnittstelle ⇨ A *(8)* des MarSurf M 410 oder in die USB-A-Schnittstelle *(35)* der Dockingstation stecken (s. Kap. 6.2). |
| `Es konnte kein USB-Drucker gefunden werden.` | Der Drucker ist nicht eingeschaltet. | Den Drucker einschalten. |
| | Es besteht keine Kabelverbindung zwischen dem MarSurf M 410 und dem Drucker. | Im Menü den Eintrag **Druckoptionen** antippen und den Eintrag "USB-Drucker" auswählen (s. Kap. 6.2). |

# 8 Wartung, Reinigung und Transport

Das MarSurf M 410 und der Taster sind werkseitig abgeglichen und brauchen daher nicht justiert zu werden.
Trotzdem wird empfohlen, in gewissen Zeitabständen oder bei Verdacht auf fehlerhafte Messwerte die Messgenauigkeit zu überprüfen. Dies erfolgt durch Einmessen mit einem separaten Geometrienormal (s. Kap. 8.1).

Das Gerät wie auch alle anderen Komponenten des Sets MarSurf M 410 sind vor dauerhafter Sonneneinstrahlung, hoher Luftfeuchtigkeit und Staub zu schützen!

Hohe Temperaturen können die Lebensdauer elektronischer Geräte verkürzen, Akkus beschädigen und bestimmte Kunststoffe verformen oder zum Schmelzen bringen.

Das Gerät darf nicht in kalten Umgebungen aufbewahrt werden. Wenn es anschließend wieder zu seiner normalen Temperatur zurückkehrt, kann sich in seinem Innern Feuchtigkeit bilden und die elektronischen Schaltungen beschädigen.

Die Tastspitze darf nicht berührt und muss vor Stößen geschützt werden!
Fett, Öl und andere Flüssigkeiten dürfen nicht in den Taster eindringen.

Bei Bedarf eine der optionalen Schutzfolien (6910240) auf die Anzeige *(5)* des MarSurf M 410 aufbringen.

## 8.1 Taster einmessen

Zum Einmessen ist ein separates Geometrienormal (z. B. MGS 3) erforderlich.

Für Normale vom Typ "MGS" empfehlen wir die Verwendung der optionalen Normalaufnahme (7026421), in der das Vorschubgerät MarSurf MD 26 automatisch korrekt zum Normal positioniert wird. [24]

1. In der Grundansicht die Taste antippen (oder im Menü den Eintrag **Messplatz** antippen). Mit der Taste den Tastarm bis an den oberen Anschlag positionieren.
2. Das Vorschubgerät auf seine prismatische Unterseite stellen, z. B. in die 4 Einfassungen auf der Normalaufnahme *(51) (s. Abb. 19)*.
3. Das Normal *(50)* so platzieren, dass die gesamte Taststrecke innerhalb des Feldes mit der definierten Rauheit liegt *(s. Abb. 19)*.
   Bei Verwendung der Normalaufnahme: Das Normal nach rechts gegen die Wellenlinie ~~ schieben. [25]

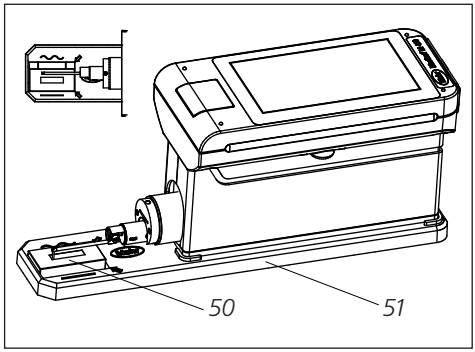



*Abb. 19*
*Einmessen mit Normalaufnahme 7026421*

*50 Normal vom Typ "MGS"*
*51 Normalaufnahme*

24 Für Normale vom Typ "PGN" ist die Normalaufnahme nicht erforderlich.

25 Wenn man das Normal nach links gegen die gerade Linie ——— schiebt, wird auf dem Planglas gemessen.

4. Das Vorschubgerät in der nötigen Höhe platzieren.
   Bei Verwendung der Normalaufnahme steht das Vorschubgerät automatisch in der richtigen Höhe.

5. Bei Bedarf die Neigung der Bezugsebene des Vorschubgeräts korrigieren (s. Kap. 4.3).

6. In der Grundansicht die Funktionstaste antippen, die mit der Funktion "Einmessen" belegt ist (s. Kap. 5, "Funktionstasten").
   Oder im Menü den Eintrag **Einmessen** antippen.

7. Das Einmessverfahren auswählen.

8. Den Sollwert für Ra oder Rz vom Kalibrierschein des Normals ablesen.

9. Den Sollwert des Normals in das Feld "Sollwert" eingeben.

10. Die gewünschte Taststrecke im Feld "Messbedingungen" auswählen:

    - Bei "Standard" wird die Länge der Taststrecke automatisch gemäß DIN EN ISO 4288 bzw. ASME B46.1 in Abhängigkeit vom Sollwert ermittelt. Dazu addiert sich ein halber Vor- und Nachlauf.
    - Bei "Lt = 15,0 mm Lc = 2,5 mm" und "Lt = 4,8 mm Lc = 0,8 mm" wird mit einer festen Taststreckenlänge (inkl. halbem Vorlauf/Nachlauf) gemessen.

    **OK** antippen.

10. Die Taste **Einmessen starten** antippen.
    Es werden automatisch drei Messungen durchgeführt.

11. Nach der 3. Messung wird aus den drei gemessenen Werten (Rz oder Ra) ein Korrekturwert berechnet.

    — Wenn der "Korrekturwert (neu)" im Bereich von ±15 % liegt, kann er mit **OK** in die Geräteeinstellung übernommen werden.
    — Mit **Abbrechen** kann erneut der Dialog "Einmessen" angezeigt werden, um den Einmessvorgang zu wiederholen.
    — Wenn der Korrekturwert den o. g. Bereich überschreitet, wird eine Fehlermeldung angezeigt.
    Abhilfe: **OK** antippen, den Messaufbau, den Taster, die senkrechte Ausrichtung der Tastspitze und den eingegebenen Sollwert überprüfen und das Einmessen wiederholen.

12. Falls mehrmalige Wiederholung des Einmessens zu keinem brauchbaren Ergebnis führt, ist wahrscheinlich der Tastarm defekt. Er sollte ggf. zur Überprüfung eingeschickt werden.

13. Das Normal samt Kalibrierschein sicher verstauen, z. B. in der dafür vorgesehenen Aussparung im Transportkoffer des MarSurf M 410 *(s. Abb. 20)*.

## 8.2 Reinigung

- Die Bedieneinheit MarSurf M 410 und das Vorschubgerät MarSurf MD 26 bei Bedarf mit einem weichen, fusselfreien Tuch reinigen, das leicht mit Wasser oder einem gängigen Kunststoffreiniger angefeuchtet ist.
- Die magnetische Tastarmaufnahme des Tastsystems BFW 250 *(12)* und die magnetische Halterung des Tastarms *(13)* bei Bedarf mit Druckluft reinigen, um z. B. magnetische oder andere Späne und Verschmutzungen zu entfernen.
  Dazu kann eine universelle Blaspistole mit einer 1,5-mm-Standarddüse und einem Druckluftanschluss von 6 bar verwendet werden.

  Zum Reinigen des Tastsystems und des Tastarms sollte keine Sicherheits- und Geräuschdämpfungsdüse verwendet werden, da der Druck sonst zu stark vermindert wird!

Beim Reinigen darf keine Flüssigkeit in die Geräte eindringen!
Zum Reinigen keine kunststofflösenden Reinigungsmittel (insbesondere kein Aceton) und keine alkalischen Reinigungsmittel (Laugen) verwenden!

## 8.3 Aufbewahrung, Transport und Versand

**Achtung:**
Das Vorschubgerät und der Tastarm können beim Transport oder Versand beschädigt werden.
Für den innerbetrieblichen Transport und den Versand sind unbedingt folgende Anweisungen zu beachten. Anderenfalls erlischt jeglicher Garantieanspruch!

Die USB-Kabel dürfen nicht geknickt oder auf Zug beansprucht werden!

Das Thermopapier ist vor intensiver Lichteinstrahlung und zu großer Wärme (ca. 80 °C) zu schützen.
Bei der Archivierung dürfen keine lösungsmittelhaltigen Kleber und Klarsichtfolien verwendet werden.

Es wird empfohlen, das MarSurf M 410 und das Zubehör bei Nichtbenutzung in dem Transportkoffer aufzubewahren. Dazu sind die gleichen Schritte wie für den innerbetrieblichen Transport zu beachten (s. u.).

Für den innerbetrieblichen Transport und den Versand:

1. Den Tastarm abnehmen und in der zugehörigen Aufbewahrungsbox verstauen.
2. Den Tastarmschutz demontieren (falls er am Vorschubgerät montiert ist).
3. Das Vorschubgerät und das Tastsystem in die sichere Parkposition bringen (s. Kap. 5, "Messplatz / ").
4. Das MarSurf M 410 ausschalten.
5. Den Transportschutz (roter PE-Schaum) längs in das Gehäuse des Vorschubgeräts MarSurf MD 26 hineinschieben (zwischen die Unterseite des Geräts und das zylindrische Vorschubgerät), bis er mit der Vorderseite des Vorschubgeräts abschließt.

6. Innerbetrieblicher Transport:
   Es ist möglich, entweder die komplette Einheit (Vorschubgerät samt der Bedieneinheit) oder die Einzelgeräte (Vorschubgerät und Bedieneinheit voneinander getrennt) im Koffer zu verstauen.

   Komplette Einheit:

   - Den losen Schaumstoffeinsatz aus dem Fach für das Vorschubgerät *(s. Abb. 20)* herausnehmen und in das Fach für die Bedieneinheit stecken.
   - Die komplette Einheit (Vorschubgerät samt der Bedieneinheit) im Fach für das Vorschubgerät verstauen.

   Einzelgeräte:

   - Das Vorschubgerät MarSurf MD 26 von der Bedieneinheit MarSurf M 410 trennen (s. Kap. 3.2).
   - Den losen Schaumstoffeinsatz aus dem Fach für das Vorschubgerät so in das Fach einstecken, dass die Seite mit der Griffmulde nach oben zeigt.
   - Das Vorschubgerät und die Bedieneinheit in ihren Fächern verstauen.

7. Versand:
   Es müssen die Einzelgeräte (Vorschubgerät und Bedieneinheit voneinander getrennt) im Koffer verstaut werden:

   - Das Vorschubgerät MarSurf MD 26 von der Bedieneinheit MarSurf M 410 trennen (s. Kap. 3.2).
   - Den losen Schaumstoffeinsatz aus dem Fach für das Vorschubgerät *(s. Abb. 20)* herausnehmen.
   - Das Vorschubgerät und die Bedieneinheit in ihren Fächern verstauen.
   - Den losen Schaumstoffeinsatz rechts auf das Vorschubgerät stecken, sodass die Seite mit der Griffmulde nach unten zeigt.

8. Das restliche Zubehör im Transportkoffer verstauen *(s. Abb. 20)*.

9. Versand:
   Den Transportkoffer mit Hilfe der beiden Schaumstoffeinsätze (3003965) im Versandkarton (3700019) verpacken.

   Bestellen Sie die für den Versand notwendige Original-Versandverpackung (3700019 + 3003965), falls erforderlich, unter
   Tel.: +49 551 7073-0
   E-Mail: info@mahr.com

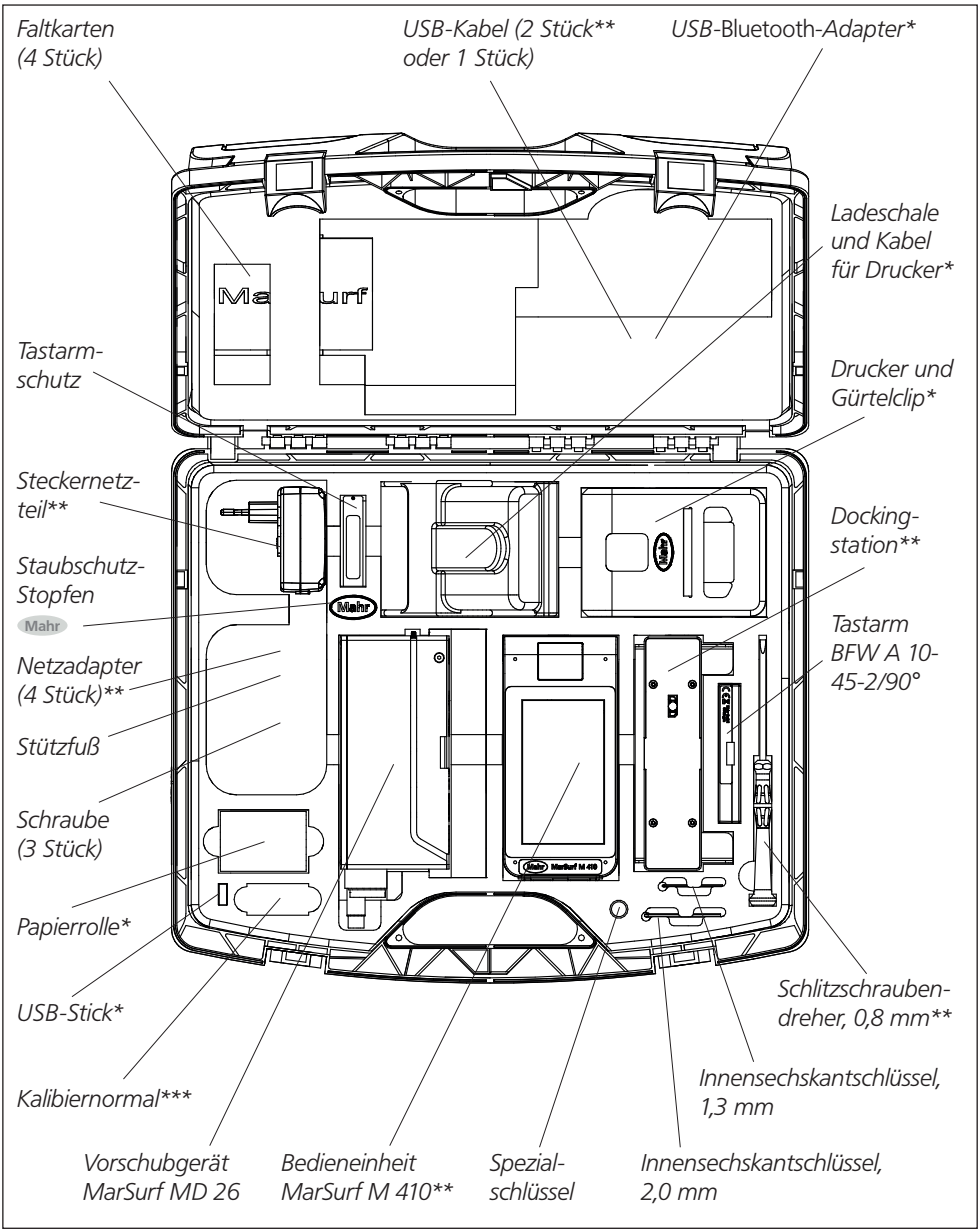



*Abb. 20 Bestückung des Koffers beim Set 6910291* ("MarSurf M 410 (mit Drucker)")

* *Komponente nicht enthalten in den Sets 6910290* ("MarSurf M 410 (ohne Drucker)"), *6910296* ("MarSurf M 410 PC"), *6910292* ("MarSurf MD 26"), *6910297* ("MarSurf MD 26 PC")

** *Komponente nicht enthalten in den Sets 6910292* ("MarSurf MD 26"), *6910297* ("MarSurf MD 26 PC")

*** *Optionale Komponente*

*Produktdokumentation: im Versandkarton*

## 8.4 Akku wechseln

Die maximale Kapazität des eingebauten Akkumulators kann sich bei langer Nutzung nach und nach verringern, sodass ggf. der Ersatz des eingebauten Akkus sinnvoll ist.

Der Austausch des Akkus sollte nur von ausgebildetem Fachpersonal vorgenommen werden.

Es darf nur der Li-Ionen-Akku mit 3,7 V / 3150 mAh (6200001) verwendet werden. Anderenfalls besteht die Gefahr, dass das Gerät zerstört wird.

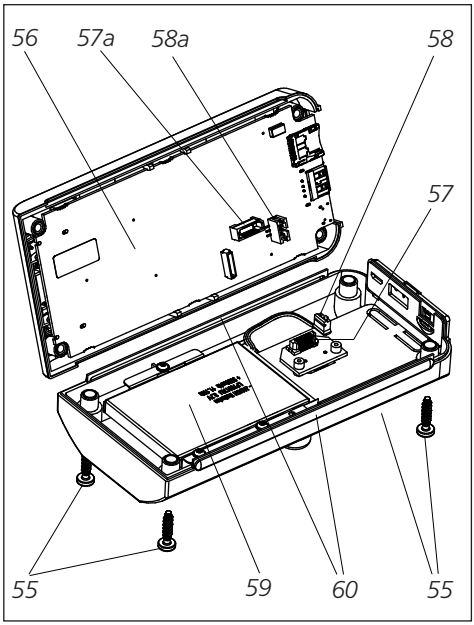



*Abb. 21*
*Akkuwechsel*

*55 Vier Gehäuseschrauben*
*56 Oberseite der Bedieneinheit*
*57 Stecker auf Platine der Dockingschnittstelle*
*57a Steckerbuchse der Hauptplatine*
*58 Stecker des Akkus*
*58a Anschluss des Akkus auf der Hauptplatine*
*59 Akku mit aufgeklebter Befestigung*
*60 Zwei Griffleisten*

1. Das MarSurf M 410 ausschalten.
2. Die Bedieneinheit vom Vorschubgerät trennen (s. Kap. 3.2) oder aus der Dockingstation entnehmen (s. Kap. 4.1).
3. Mit einem TORX®-Schraubendreher (T20) die vier Schrauben *(55)* auf der Unterseite der Bedieneinheit MarSurf M 410 lösen und herausnehmen.
4. Die Bedieneinheit auf ihre Unterseite stellen.
5. Die Oberseite *(56)* der Bedieneinheit vorsichtig 90° nach links klappen (wie den Deckel eines Buches) *(s. Abb. 21)*.
6. Vorsichtig den Stecker *(58)* des Akkus vom Anschluss *(58a)* auf der Hauptplatine abziehen.
7. Mit einem TORX-PLUS®-Schraubendreher (8IP) die drei Schrauben an der Befestigung des Akkus *(59)* lösen.
8. Den Akku mit aufgeklebter Befestigung entnehmen.
9. Den neuen Akku inkl. Befestigung (6200001) einsetzen.
10. Die drei selbstschneidenden Schrauben an der Befestigung des Akkus *(59)* mit dem TORX-PLUS®-Schraubendreher (8IP) mit einem Drehmoment von 0,4 Nm anziehen.
11. Vorsichtig den Stecker *(58)* des Akkus an den Anschluss *(58a)* auf der Hauptplatine anschließen. Darauf achten, dass die Kabel neben der Platine *(57)* der Dockingschnittstelle liegen *(s. Abb. 21)*.
12. Die Oberseite der Bedieneinheit vorsichtig wieder aufsetzen.
    Der Stecker *(57)* rastet in die Steckerbuchse *(57a)* ein.
13. Sicherstellen, dass sich die beiden Griffleisten *(60)* in der richtigen Position befinden.

14. Die vier selbstschneidenden Schrauben *(55)* wieder einsetzen und mit dem TORX®-Schraubendreher (T20) zunächst gegen den Uhrzeigersinn drehen, bis sie mit einem Klack in das vorhandene Gewinde rutschen. Dann die Schrauben mit einem Drehmoment von 1 Nm anziehen.
15. Das MarSurf M 410 einschalten und die korrekte Funktion überprüfen.
16. Die Einstellungen am MarSurf M 410 kontrollieren.
17. Den Akku des MarSurf M 410 vollständig laden.

Den alten Akku fachgerecht entsorgen (s. Kap. 13).

### 8.5 Softwareupdate installieren

Beim Softwareupdate bleiben alle Einstellungen und alle im Speicher befindlichen Profile, Ergebnisse und Protokolle erhalten.

Das Softwareupdate darf nur durchgeführt werden, wenn der Akku mindestens zu 50 % geladen ist oder das MarSurf M 410 über das Steckernetzteil an das Netz angeschlossen ist!

Für das Softwareupdate muss das Vorschubgerät MarSurf MD 26 mit der Bedieneinheit MarSurf M 410 verbunden sein!

Um eine neue Softwareversion zu installieren:

1. Das Vorschubgerät MarSurf MD 26 mit der Bedieneinheit MarSurf M 410 verbinden.
2. Das MarSurf M 410 einschalten.
3. Das Softwareupdate "ps10_PS10_x.yy-zz_armhf.deb.gpg" [26] downloaden von *metrology.mahr.com* (Suchen nach "6910290") oder über QR-Code:
4. Die DEB.GPG-Datei mit dem Softwareupdate in das Stammverzeichnis (oberste Ebene) einer FAT- oder FAT-32-formatierten microSD-Karte kopieren.
   Die microSD-Karte in den SD-Slot *(6)* schieben.

   Oder:

   Das MarSurf M 410 über seine Micro-USB-Schnittstelle B *(9)* an einen Computer anschließen.
   Die DEB.GPG-Datei mit dem Softwareupdate in das Stammverzeichnis (oberste Ebene) des internen Speichers kopieren.
3. Das MarSurf M 410 aus- und wieder einschalten.
   Die neue Softwareversion wird automatisch installiert. Dies kann ca. 3 min dauern. Das MarSurf M 410 wird dabei evtl. mehrmals neu gestartet.
   Am Ende der Installation den Hinweis "Aktualisierung abgeschlossen" mit **OK** bestätigen.

26 x.yy-zzz = Versionsnummer

# 9 Lieferumfang

**6910290 Set "MarSurf M 410 (ohne Drucker)"**

7019764 Bedieneinheit MarSurf M 410 (17 Sprachen, umschaltbar)

7020593 Vorschubgerät MarSurf MD 26 mit integriertem Tastsystem BFW 250

6852403 Standard-Tastarm BFW A 10-45-2/90° für Tastsystem BFW 250, Freitaster, Messbereich ±250 µm, für Messungen an ebenen Flächen, in Bohrungen ab 11 mm Ø bis 33 mm Tiefe, in Nuten ab 1,2 mm Breite

7023332 Tastarmschutz für BFW-Tastarm am Vorschubgerät MarSurf MD 26

7021607 Dockingstation für Bedieneinheit MarSurf M 410

3028331 Steckernetzteil (100 V AC bis 264 V AC, 5 V ⎓)

3028332 Netzadapter (4 Stück) für Steckernetzteil 3028331 (zur Verwendung in Europa, Großbritannien, USA, Australien)

3028323 USB-Kabel (USB-A, microUSB), Länge 2,0 m (2 Stück); zum Anschließen des Steckernetzteils an das M 410; zum Verbinden des M 410 und des MD 26; zum Anschließen des M 410 oder MD 26 an die USB-Schnittstelle eines Computers

7053541 Stützfuß (für Vierpunktauflage auf zylindrischen Messobjekten)

7020260 Spezialschlüssel für die Stützfüße

3026185 Schraube (3 Stück); zum Befestigen der prismatischen Geräteunterseite des MD 26

3650434 Schlitzschraubendreher, 0,8 mm x 4,0 mm x 80 mm

3650487 Innensechskantschlüssel, 1,3 mm

3005811 Innensechskantschlüssel, 2,0 mm

7024107 Staubschutz-Stopfen Mahr für MarSurf MD 26

7025306 Transportschutz für MarSurf MD 26

3756212 Produktdokumentation (Betriebsanleitung, Datenblatt, EU- und UK-Konformitätserklärungen)

3762815 Faltkarten "MarSurf. Oberflächen-Kenngrößen" (Deutsch, Englisch)
3762817
3766111
3766114

7023251 Transportkoffer

3700019 Versandkarton

3003965 Schaumstoffeinsatz (2 Stück) für Versandkarton

**6910291 Set "MarSurf M 410 (mit Drucker)"**
*Wie Set 6910290, plus:*

6910270 *Bluetooth*-Drucker (Belegdrucker, 58 mm) mit Ladeschale, USB-Verbindungskabel, USB-*Bluetooth*-Adapter 3003856, Diagrammpapier (1 Rolle) und Gürtelclip

**6910296 Set "MarSurf M 410 PC"**
*Wie Set 6910290, plus:*

6299436 Auswertesoftware "MarWin EasyRoughness mobile" (16 Sprachen, umschaltbar), inkl. Mahr License Key

# 10 Zubehör, Ersatz- und Verschleißteile

### Ersatz- und Verschleißteile

6200001 Li-Ionen-Akku mit aufgeklebter Befestigung, 3,7 V / 3150 mAh

7012495 Schutzkappe für Anschlüsse des MarSurf M 410, abnehmbar

### Zubehör: Messplatzkomponenten

6910292 Set "MarSurf MD 26" mit Vorschubgerät MarSurf MD 26

6910297 Set "MarSurf MD 26 PC" mit Vorschubgerät MarSurf MD 26 und Auswertesoftware "MarWin EasyRoughness mobile"

6910240 Schutzfolien (3 Stück) für die Anzeige des MarSurf M 410

6710803 Messständer MarSurf ST-D

6710806 Messständer MarSurf ST-F

6710807 Messständer MarSurf ST-G

6910294 Aufnahme zum Befestigen des Vorschubgeräts MarSurf MD 26 oder der kompletten Einheit (Vorschubgerät samt der Bedieneinheit MarSurf M 410) am Messständer ST-D, ST-F oder ST-G

6710529 XY-Tisch MarSurf CT 120

6710601 Prismenblock PP, mit 4 verschiedenen Prismen zur Aufnahme von Rotationsteilen (Ø 1 mm bis 160 mm)

6710604 Parallelschraubstock PPS, zum Spannen von Messobjekten

4246819 Set Präzisionsschraubstöcke 109 PS mit Mini-Präzisionsschraubstöcken, Spannprismen, Trägerplatten, Stativen und Miniteilapparaten, Backenbreiten 15 mm, 25 mm, 35 mm

### Zubehör: Einmessen

7026421 Normalaufnahme zum Positionieren des Vorschubgeräts MarSurf MD 26 und eines Normals vom Typ "MGS" (s. u.) beim Einmessen

6800000DKS Geometrienormal MGS 1, zum dynamischen Einmessen über Ra, Rz; sinusförmiges Rillenprofil, Profiltiefe ca. 1,5 µm, Rillenabstand ca. 0,10 mm; inkl. DAkkS/DKD-Kalibrierschein

6800001DKS Geometrienormal MGS 3, zum dynamischen Einmessen über Ra, Rz; sinusförmiges Rillenprofil, Profiltiefe ca. 3 µm, Rillenabstand ca. 0,12 mm; inkl. DAkkS/DKD-Kalibrierschein

6800002DKS Geometrienormal MGS 10, zum dynamischen Einmessen über Ra, Rz; sinusförmiges Rillenprofil, Profiltiefe ca. 10 µm, Rillenabstand ca. 0,20 mm; inkl. DAkkS/DKD-Kalibrierschein

### Zubehör: Auswertung

6910280 Protokoll-Software "MarWin Roughness Viewer" [27] (17 Sprachen, umschaltbar)

6299436 Auswertesoftware "MarWin EasyRoughness mobile" (16 Sprachen, umschaltbar), inkl. Mahr License Key

4102212 Software "MarCom Professional" [28] zur Messwertübernahme vom MarSurf M 410 direkt in verschiedene Dateiformate (z. B. Microsoft Excel)

4102603 Datenkabel DK-U1, bidirektionales USB-Kabel, Länge 2 m, zum Anschließen an die Software "MarCom Professional"

27 ab v1.00-14; Download von *metrology.mahr.com*; Suchen nach "6910290"

28 ab v5.4-1; Download von *www.mahr.com/marcom*

6910271 *Bluetooth*-Drucker (Belegdrucker, 58 mm) mit Ladeschale, USB-Verbindungskabel, USB-*Bluetooth*-Adapter 3003856, Diagrammpapier (1 Rolle) und Gürtelclip

5450105 Diagrammpapier, 12 Rollen, Thermopapier, außen beschichtet, Ø 40,0 mm -1,0 mm, Breite 57,5 mm -0,5 mm

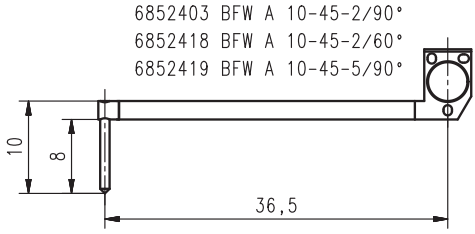
3028620 USB-Scanner "Xenon™ 1900" von Honeywell

3028820 *Bluetooth*-Digitalscanner "Zebra DS2278"

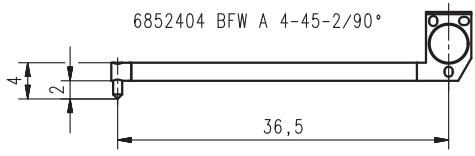
**Zubehör: Tastarme**

6852402 Kufe für Standard-Tastarm des Tastsystems BFW 250, Höhe der Kufe einstellbar

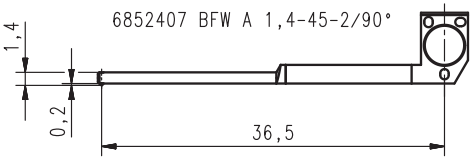
6852403 Standard-Tastarm für Tastsystem BFW 250, Freitaster, Messbereich ±250 µm, für Messungen an ebenen Flächen, in Bohrungen ab 11 mm Ø bis 33 mm Tiefe, in Nuten ab 1,2 mm Breite



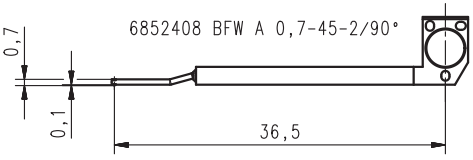

6852404 Tastarm für Tastsystem BFW 250, Freitaster, Messbereich ±250 µm, für Messungen in Bohrungen ab 4,5 mm Ø bis 33 mm Tiefe



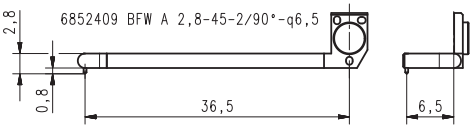

6852407 Tastarm für Tastsystem BFW 250, Freitaster, Messbereich ±250 µm, für Messungen in Bohrungen ab 1,5 mm Ø bis 17 mm Tiefe



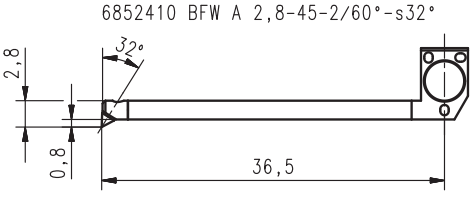

6852408 Tastarm für Tastsystem BFW 250, Freitaster, Messbereich ±250 µm, für Messungen in kleinen Bohrungen ab 0,8 mm Ø bis 6 mm Tiefe oder ab 2,5 mm Ø bis 33 mm Tiefe



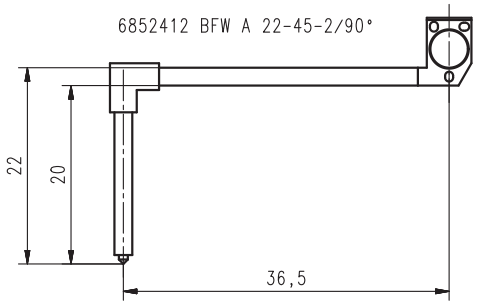

6852409 Tastarm für Tastsystem BFW 250, Freitaster, Messbereich ±250 µm, mit seitlicher Abkröpfung von 6,5 mm, für Messungen an Hinterschneidungen oder in Umfangsrichtung von Bohrungen



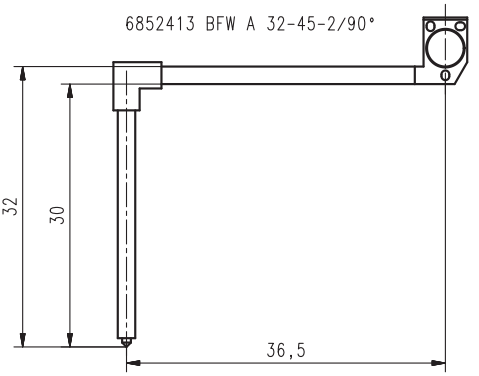

6852410 Tastarm für Tastsystem BFW 250, Freitaster, Messbereich ±250 µm, mit 30° schräggestellter Tastspitze, für Messungen an Schrägen und ab dem Grund von Sacklochbohrungen ab 3 mm Ø bis 33 mm Tiefe



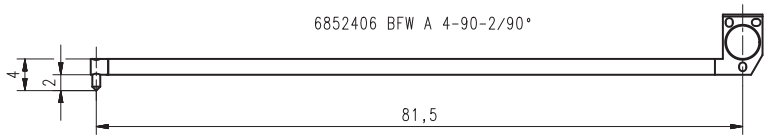
6852412 Tastarm für Tastsystem BFW 250, Freitaster, abgewinkelt, Messbereich ±250 µm, für Messungen an vertieft liegenden Messstellen, z. B. in Nuten ab 2,2 mm Breite bis 20 mm Tiefe



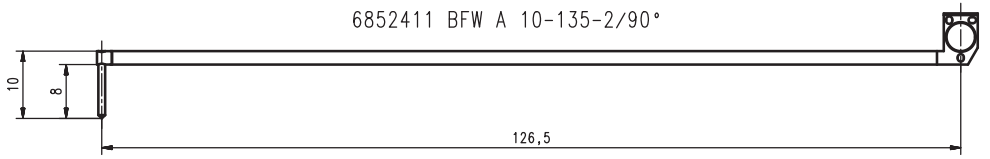

6852413 Tastarm für Tastsystem BFW 250, Freitaster, abgewinkelt, Messbereich ±250 µm, für Messungen an vertieft liegenden Messstellen, z. B. in Nuten ab 2,2 mm Breite bis 30 mm Tiefe




6852406 Tastarm für Tastsystem BFW 250, Freitaster, Tastarmlänge × 2,00, Messbereich ±500 µm, für Messungen in tiefen Bohrungen ab 4,5 mm Ø bis 78 mm Tiefe




6852411 Tastarm für Tastsystem BFW 250, Freitaster, Tastarmlänge × 3,00, Messbereich ±750 µm, für Messungen in tiefen Bohrungen ab 11 mm Ø bis 123 mm Tiefe



## 11 Gewährleistung

Das von uns gelieferte Gerät wurde sorgfältig konstruiert und gefertigt. Vor der Auslieferung wurde es nochmals einer gründlichen Prüfung unterzogen.

Wir gewährleisten daher die Einhaltung der geltenden Sicherheitsbestimmungen, eine solide Verarbeitung und eine einwandfreie Funktion.

Dauer und Bedingungen der Gewährleistung sind in den allgemeinen Lieferbedingungen der Mahr GmbH bzw. im Kaufvertrag geregelt.

Sofern dort keine anderen Vereinbarungen getroffen wurden, gelten folgende Bestimmungen:
Die Gewährleistung umfasst weder den natürlichen Verschleiß noch Mängel, die durch unsachgemäße Behandlung, bestimmungswidrige Verwendung oder Nichtbeachtung der Betriebsanleitung entstehen. Insbesondere kann der Hersteller nur dann für Funktion und sicherheitstechnische Eigenschaften verantwortlich gemacht werden, wenn jegliche Eingriffe in das Gerät, die über die in der Betriebsanleitung beschriebenen Arbeiten hinausgehen, ausschließlich von ihm selbst oder durch von ihm ausdrücklich ermächtigte Stellen durchgeführt werden.

Da der Tastarm je nach Gebrauchs- und Umgebungsbedingungen einem natürlichen Verschleiß unterliegt, sind verschleißbedingte Ausfälle von der Gewährleistung ausgeschlossen.

Da der Akku einem natürlichen Verschleiß unterliegt, gilt für ihn eine Garantie von 6 Monaten.

Die hohe Genauigkeit des Geräts ist nur dann gewährleistet, wenn Original-Tastarme sowie anderes Zubehör der Firma Mahr verwendet werden.

## 12 Konformitätserklärungen

Dieses Messgerät entspricht den geltenden EU- und UK-Richtlinien.
Die aktuellen Konformitätserklärungen werden mit der Produktdokumentation geliefert. Sie können außerdem unter folgender Adresse angefordert werden:

Mahr GmbH
Carl-Mahr-Straße 1
D-37073 Göttingen

## 13 Entsorgung

Elektronische Geräte inkl. Zubehör und leere Akkus/Batterien gehören gemäß der europäischen Richtlinie 2002/96/EG (WEEE) nicht in den Hausmüll. Zum einen sind sie aus hochwertigen Materialien (Eisen, Zink oder Nickel) hergestellt, zum anderen enthalten gerade Akkus/Batterien je nach Typ umwelt- und gesundheitsschädliche Stoffe wie Blei (Pb), Cadmium (Cd) und Quecksilber (Hg) in Konzentrationen, die zumeist deutlich über den Unbedenklichkeitswerten für diese Stoffe liegen. Zur Schonung der Umwelt und der Ressourcen können diese Stoffe recycelt und wieder verwendet werden.

Das Symbol der durchgestrichenen Mülltonne weist auf die Notwendigkeit der getrennten Sammlung hin.

Entladene Akkus/Batterien, deren Entnahme im Benutzerhandbuch beschrieben ist, können jederzeit im Handel oder an den Wertstoffhöfen der Kommunen unentgeltlich in den dafür vorgesehenen Sammelbehältern entsorgt werden. Bei Akkus/Batterien auf Lithium-Basis sollten zuvor die Pole abgeklebt werden, da bei Kurzschluss erhöhte Brandgefahr bestehen kann.

Die Fa. Mahr GmbH führt die Rücknahme und gesetzeskonforme Entsorgung ihrer elektrischen und elektronischen Produkte selbst durch. Bitte wenden Sie sich an unsere Service-Mitarbeiter vor Ort oder an

| | | |
|---|---|---|
| Mahr GmbH | Telefon: | +49-551-70730 |
| Carl-Mahr-Straße 1 | Fax: | +49-551-71021 |
| D-37073 Göttingen | E-Mail: | info@mahr.com |
| Bundesrepublik Deutschland | Internet: | www.mahr.com |

Die Mahr GmbH ist in Deutschland mit der Nummer WEEE-Reg.-Nr. DE 56624193 bei der Stiftung Elektro-Altgeräte-Register (EAR) registriert.

# 14 Stichwortverzeichnis


**A**

Akku
- Laden ... 15
- Wechseln ... 53

Ansicht "Messplatz" ... 6, 31
Anzeige ... 11
- Entsperren ... 24

Aufbewahrung ... 50
Ausschalten ... 14
Auswertung ... 6

**B**

Barcode-Scanner-Modus aktivieren ... 32
Bedieneinheit
- Montieren auf Dockingstation ... 16
- Verbinden mit Vorschubgerät ... 12

Bedienelemente
- der Bedieneinheit ... 9
- der Dockingstation ... 10, 17
- des Vorschubgeräts ... 10
- im Menü ... 11
- in der Ansicht "Messplatz" ... 31
- in der Grundansicht ... 11

Bestimmungsgemäße Verwendung ... 2
Bezugsebene
- Neigung korrigieren ... 19

Bluetooth
- Übertragungsdistanz ... 46

Bluetooth-Drucker
- Verbinden mit Bedieneinheit ... 7
- Verbinden mit Dockingstation ... 17

Bluetooth-Pairing ... 32
Bluetooth-Scanner ... 32
- Barcode-Scanner-Modus ... 32
- Verbinden mit Bedieneinheit ... 7
- Verbinden mit Dockingstation ... 17

Bluetooth-Verbindung
- Bedieneinheit – Computer ... 32
- Bedieneinheit – Scanner ... 32

**D**

Datenblatt ... 2
Dockingschnittstelle ... 12
Dockingstation
- Bedieneinheit montieren ... 16
- Dockingschnittstelle ... 8

Dreipunktauflage ... 21
Drucker
- Verbinden mit Bedieneinheit ... 7
- Verbinden mit Dockingstation ... 17

Druckoptionen ... 30

**E**

Einmessen ... 48
Einschalten ... 14
Einstellungen ... 6, 24
- Druckoptionen ... 30
- Energieoptionen ... 29
- Exporteinstellungen ... 28
- Funktionstasten ... 29
- Grundansicht ... 29
- Grundeinstellungen ... 30
- Kennwerte ... 27
- Messbedingungen ... 14, 24
- Profiloptionen ... 30
- Protokolltexte ... 29
- Remote-Betrieb ... 31
- Sperre ... 29
- Toleranzgrenzen ... 27

Energieoptionen ... 29
Entsorgung ... 60
Ergebnisse
- Übertragung mit MarCom Professional ... 39

Ersatz- und Verschleißteile ... 56
Exporteinstellungen ... 28

**F**

Fernsteuerung über ASCII-Befehle ... 40
Funktionstasten ... 29
Funktionsumfang ... 5

**G**

Geometrienormal ... 48
Gewährleistung ... 59
Grundansicht ... 29
Grundeinstellungen ... 14, 30

**I**

Info zum M 410 ... 33
Innerbetrieblicher Transport ... 50

**K**

Kabelverbindung ... 12
  Bedieneinheit – Vorschubgerät ... 13
Kennwerte ... 27
  Parameter-App ... 33
Klemmverbindung ... 12
  Bedieneinheit – Vorschubgerät ... 12
  Komplette Einheit ... 12
Komplette Einheit
  Bedieneinheit und Vorschubgerät ... 12
  Montieren am Messständer ... 22
Konformitätserklärungen ... 59
Kufe
  Montieren ... 20
Kundenspezifisches Logo ... 34

**L**

Lieferumfang ... 55

**M**

MarCom Professional ... 39
MarConnect Duplex ... 7, 39
MarWin-Betrieb ... 40
  Bluetooth-Pairing M 410 – Computer ... 32
  Verbindung M 410 – Computer ... 32
MarWin Roughness Viewer ... 39
Mechanische Eigenschaften ... 5
Messbedingungen ... 14, 24
Messplatz ... 31
Messständer ... 22
Messungen
  auf ebenen Flächen ... 21
  in zylindrischen Bohrungen ... 22
  längs auf zyl. Objekten (Ø > 80 mm) ... 22
  längs auf zyl. Objekten (Ø > 500 mm ... 21
Micro-USB ... 7

**N**

Neigung
  Korrektur ... 19
Neigungskorrektur ... 19
Normalaufnahme ... 48

**O**

Open Source Software
  Lizenzen ... 2, 33
  Quellcode ... 2

**P**

Parameter-App ... 33
Prismatische Unterseite ... 22
Probleme beheben ... 41
Profil
  Laden ... 30
Profil mit Ergebnissen
  Laden ... 30
Profiloptionen ... 30
Protokoll
  Drucken ... 35
  Firmenlogo ... 34
  mit MarWin Roughness Viewer ... 39
Protokolltexte ... 29, 34

**Q**

Quick&Easy
  Code zuordnen ... 32
  Laden ... 30
  Speichern ... 30

**R**

Reinigung ... 50
Remote-Betrieb ... 31, 40

**S**

Scanner
  Verbinden mit Bedieneinheit ... 7
  Verbinden mit Dockingstation ... 17
Schnittstellen ... 7
  der Bedieneinheit ... 9
  des Vorschubgeräts ... 10
  Dockingschnittstelle ... 8
  MarConnect-Duplex-Schnittstelle ... 7
  Micro-USB-Schnittstelle ... 7
  SD-Slot ... 7
  USB-A-Schnittstelle ... 7
SD-Slot ... 7

Sets
Bestückung des Transportkoffers 52
MarSurf M 410 (mit Drucker) 55
MarSurf M 410 (ohne Drucker) 55
MarSurf M 410 PC 55
MarSurf MD 26 56
MarSurf MD 26 PC 56
Software
"MarCom Professional" 39
"MarWin Roughness Viewer" 39
Softwareupdate M 410/MD 26 54
Sperre 29
Sprache 30
Statistik 36
Durchlaufende Statistik 37
Einzelstatistik (für eine Kenngröße) 38
Gesamtstatistik (für alle Kenngrößen) 37
Letzte Messung löschen 37
Statistikeinstellungen 36
Statistische Kennwerte 38
Stichprobenumfang 36

**T**

Tastarm
Anlegen 18
Aufsetzen 13
Laden 19
Verwaltung 18
Tastarmschutz
Befestigen 13
Tastarmverwaltung 18
Tastsystem
Kufe montieren 20
Toleranzgrenzen 27
Transport 50
Transportkoffer
Bestückung 52
Transportschutz
Entfernen 12

**U**

USB-A 7

**V**

Verbindung
Bedieneinheit – Vorschubgerät 12
Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendungen 2
Versand 50
Vierpunktauflage 21
Vorschubgerät
Einrichten für Messungen
auf ebenen Flächen 21
auf zyl. Objekten (Ø > 80 mm) 22
auf zyl. Objekten (Ø > 500 mm) 21
in zylindrischen Bohrungen 22
Füße für Dreipunktauflage 21
Füße für Vierpunktauflage 21
Montieren am Messständer 22
Prismatische Unterseite 22
Verbinden mit Bedieneinheit 12
Verbinden mit Dockingstation 17

**W**

Wartung 48
Werkseinstellungen 33

**Z**

Zubehör
Auswertung 56
Einmessen 56
Messplatzkomponenten 56
Tastarme 57

| Order No. | Last Modification | Version |
|---|---|---|
| 3755783 | 08/28/2023 | Valid from software version 3.20-23 |

## Contents


**Reasonably foreseeable misuse** ..... **2**

**Permitted uses** ..... **2**

**Information about Open Source Software** ..... **2**

**Safety instructions** ..... **3**

**Information on measuring accuracy** .. **4**

**1 Functions** ..... **5**

**2 Operating elements** ..... **9**

**3 Getting started** ..... **12**

3.1 Removing the transport protection ..... 12
3.2 Connecting the drive unit to the operating unit ..... 12
3.3 Putting on the probe arm ..... 13
3.4 Switching on MarSurf M 410 ..... 14
3.5 Defining the basic settings ..... 14
3.6 Setting the measuring conditions ..... 14
3.7 Performing further settings ..... 14
3.8 Starting a measurement ..... 14
3.9 Switching off the MarSurf M 410 ..... 14
3.10 Charging the battery ..... 15

**4 Setting up the measuring station** ..... **16**

4.1 Mounting the operating unit on the docking station ..... 16
4.2 Creating a new probe arm ..... 18
4.3 Correcting the inclination of the datum plane ..... 19
4.4 Attaching the skid ..... 20
4.5 Adjusting the bottom of the device to the measuring object ..... 21
4.6 Mounting the drive unit on the measuring stand ..... 22

**5 Adjusting the settings** ..... **24**

**6 Evaluation and remote control** ..... **34**

6.1 Displaying a customer-specific logo in the measuring record ..... 34
6.2 Printing the measuring record on a Bluetooth printer ..... 35
6.3 Statistics ..... 36
6.4 Recording results with "MarWin Roughness Viewer" software ..... 39
6.5 Transferring measuring results using "MarCom Professional" software ..... 39
6.6 MarWin operation with MarWin software ..... 40
6.7 Starting measurements by scanning ..... 40
6.8 Remote control by ASCII commands ..... 40

**7 Troubleshooting** ..... **41**

**8 Maintenance, cleaning and transport** ..... **48**

8.1 Calibrating the probe ..... 48
8.2 Cleaning ..... 50
8.3 Storage, transport and shipping ..... 50
8.4 Replacing the battery ..... 53
8.5 Installing a software update ..... 54

**9 Scope of delivery** ..... **55**

**10 Accessories, spare and wear parts** ..... **56**

**11 Warranty** ..... **59**

**12 Declarations of Conformity** ... **59**

**13 Disposal** ..... **60**

**14 Alphabetical index** ..... **61**

**The following symbols are used in these operating instructions:**

General information.

Important note. Failure to follow instructions marked with this symbol may cause inaccurate results and damage equipment.

Warning. Risk of injury or death. Must be observed!

**Reasonably foreseeable misuse**

Any incidental maintenance work may only be carried out by skilled, trained staff as directed by the operating company.

Any incidental maintenance work must be carried out with the necessary personal protective equipment.

Work on any parts carrying live voltage must only be carried out once the power supply to the device has been disconnected and any potential residual voltage has been safely discharged.

Safety mechanisms on the instrument must not be disassembled or bypassed.

Only original probes and other accessories produced by the manufacturer may be used.

Only the original power supply unit and the original battery produced by the manufacturer may be used.

The battery must be replaced carefully and exactly as described in these operating instructions (see Section 7.4).

**Permitted uses**

The MarSurf M 410 surface measuring instrument may only be used for roughness measurement and evaluation.
The MarSurf M 410 surface measuring instrument can be used both close to production areas and in inspection rooms.

The operating, maintenance and repair requirements specified in these operating instructions and in the operating instructions for the measuring station components must be observed.

Any use not in accordance with the "Permitted Uses" or any other use will be considered inappropriate and will result in a voided warranty and the manufacturer's exclusion from liability.

**Information about Open Source Software**

Some of the components contained in the software used in this product by Mahr GmbH are licensed as open source software (OSS).
Mahr GmbH accepts no liability for the parts of the open source software not used in this product. The copyright for such parts is held by one or more authors.
To read the versions and licenses of the OSS packages contained in the software: Tap **Licenses** in the menu of the MarSurf M 410.
You can request the source code of the open source software contained in this product from Mahr GmbH. Please send an email to *opensource@mahr.com* stating the product name and version. We will send you the source code subject to a fee which covers the costs of the data carrier, processing and postage.

# Safety instructions

This instrument complies with the relevant safety regulations. It was dispatched from our production facility in a good condition and perfect working order. Failure to follow the instructions given below can cause personal injury or death.

### General information

1. Read the safety instructions and the associated operating instructions carefully before starting to use the device!
2. Only use the instrument in accordance with the operating instructions.

The operating instructions must be stored within reach of where the instrument is used.

3. Internal regulations and local accident prevention regulations (as defined by the Employer's Liability Insurance Association for example) must be strictly observed. For further information, contact the responsible safety officer at your company.
4. This instrument is not designed for operation in explosive environments. The equipment can emit electrical sparks which could trigger an explosion.

### Power supply and network connection

5. Before connecting the device to the mains, make sure that the voltage specified on the rating plate matches the local mains voltage. Under no circumstances connect the device to the mains if the voltage is not the same!
6. The device may only be connected to socket outlets equipped with protective conductors. Extension cables must meet the stipulations of the VDE (German Association for Electrical, Electronic & Information Technologies) or an equivalent in your country.

### Faults

7. The instrument should only be used if it is in perfect technical condition.

Any malfunctions that could impair safety must be rectified immediately.

### Tampering with the measuring station components

8. Any modification or manipulation of the instrument requires the express written approval of Mahr GmbH and must be carried out by qualified personnel.

Covers on the machine may only be opened or removed by authorized personnel for maintenance or repair work.

Before opening the instrument, switch it off completely (e.g. by pulling the plug out of the mains socket). Any unauthorized work on the machine renders the warranty null and void and releases the manufacturer from any liability.

# Information on measuring accuracy

The MarSurf MD 26 drive unit, together with the MarSurf M 410 operating unit, forms a high-precision measuring station. The MarSurf MD 26 has a built-in datum plane and a skidless probe system. Datum plane probe systems are used in arbitration cases because, unlike skidded probe systems, they cause no distortion of the surface profile.

However, datum plane probe systems are sensitive to environmental conditions – especially vibration – which influence the measuring results. The user should always check whether and to what extent vibration is present.

For applications in which problems occur, please contact Mahr Service.

# 1 Functions

**Mechanical properties**

The MarSurf M 410 is a compact surface measuring instrument for mobile or stationary use under shop floor conditions. It consists of the MarSurf M 410 operating unit and the MarSurf MD 26 drive unit.

The measuring range is ±250 µm *(±0.010 in)* (with the default probe arm provided in the set with the probe arm length × 1.00). Using other probe arms can extend the measuring range up to a maximum of ±750 µm *(±0.030 in)* (probe arm length × 3.00).

The MarSurf MD 26 drive unit has a built-in datum plane and is, therefore, suitable for measuring the P-profile and for roughness and waviness measurements.
A wizard on the MarSurf M 410 facilitates the manual tilt adjustment of the datum plane on the drive unit (see Section 4.3).

With the MarSurf MD 26 drive unit, measurements can be performed in any measuring position without the need for setup times. The maximum traversing length is 26 mm *(1.02 in)*. The instrument is easy to use and complies with DIN EN ISO 3274.

The MarSurf MD 26 drive unit has a built-in motorized probe height adjustment mechanism [1] over a range of 7.5 mm *(0.30 in)*. For measurements conducted with skidless probes, this allows automatic contacting, even in all spatial positions when using the default probe arm.

The complete unit (drive unit including the operating unit) can be placed directly on a flat surface or a flat measuring object surface (three-point support).
For measurements in the longitudinal direction of cylindrical measuring objects with a diameter of 80 mm *(3.15 in)* or more, the MarSurf MD 26 can be placed directly on the measuring object (vee-block base or four-point support, see Section 4.5).

The MarSurf M 410 operating unit and the MarSurf MD 26 drive unit can be separated from one another and connected using the USB cable provided. [2]
With the cable connection, the docking station can be used to set up the operating unit at the workstation or to mount it on the wall. The docking station can be tilted and thus adjusted to a comfortable reading angle (see Section 4.1).

The drive unit or the complete unit (drive unit including the operating unit) can be mounted on a measuring stand (see Section 4.6) to allow measurements in all spatial positions without setup times.
For measurements in cylindrical bores with a diameter of 80 mm *(3.15 in)* or more, the entire drive unit can be inserted into the bore because of its compact size. For smaller diameters, only the probe arm is inserted.

The BFW 250 probe system is permanently integrated in the MarSurf MD 26 drive unit. The BFW probe arms are located in a magnetic probe arm holder and are therefore easy to swap. The magnetic probe arm holder also provides overload protection. If tracing forces or transverse forces are too great, the probe arm is moved out of the magnetic retaining range and drops down.
Fitting the optional skid [3] converts the probe to a skidded probe.

The BFW probe arms are factory calibrated. For high-precision measurements using the stylus method and for subsequent checks, a number of different calibration functions are available in the MarSurf M 410 operating unit.

1 patented

2 Alternatively, the MarSurf MD 26 drive unit can be connected to a computer with the "MarWin EasyRoughness mobile" software (see Section 10) via a cable connection.

3 The skid height is adjustable.
The skid can only be used with the default probe arm.

The built-in rechargeable battery offers enough capacity for several days' battery-powered measuring [4].
Stationary operation is possible with the AC adapter plugged in. The instrument's AC adapter comes with four interchangeable mains adapters, allowing it to be connected directly to the mains all over the world.

**Instrument settings**

All the functions supported by the instrument are set out in a logical menu structure which can be opened via the touchscreen (see Section 5).
Instrument settings can be blocked and also protected against unauthorized modification by means of a code number.

The instrument settings can be saved as Quick&Easys so that even inexperienced users can operate the instrument without any difficulty.

The traversing length can be selected or entered manually. The number of sampling lengths can be adjusted. The traversing length can also include a pre-travel and post-travel measuring half the length of the cutoff.

The recorded profile can be filtered with an Ls filter according to DIN EN ISO 3274 (can be disabled). For measurements according to ISO (DIN), JIS and ANSI/ASME, a phase-correct profile filter (Gaussian filter) is used according to DIN EN ISO 16610-21. A shorter cutoff can be selected for this, or you can enter a cutoff manually.
Operators A and B can be set for the MOTIF evaluation.

For the display and evaluation of replica measurements, the inversion can be enabled to provide the measured profile points with the opposite sign.

Arc elimination can be used to filter out the arc from circular arc measurements taken on convex or concave measuring objects.

The total traversing length or the measuring length (N x Lc) can be selected as the reference for the P-profile.

The traverse of the MarSurf MD 26 drive unit can be disabled, e.g. if the measuring object is moved by a third-party drive.

With automatic contacting, the probe can be lowered onto the measuring object so that Z = 0 or a definable target value is reached.

**"Measuring station" view**

The "Measuring station" view offers the following setup functions:
- Probe arm management for creating, changing and deleting probe arms (see Section 4.2).
- Display of the stylus element position (bar graph and numeric).
- Positioning the probe in X and Z.
- Automatic contacting.
- Positioning in the parking position.
- Measuring range (for resolution and probe stroke).
- Wizard for correcting the inclination of the drive unit datum plane.

**Evaluation**

Most of the parameters stipulated in ISO (DIN), JIS, ANSI/ASME and MOTIF are available to evaluate the measured profile.

4 The capacity is sufficient for approx. 1,200 measurements (depending on the traversing length).

The evaluation conditions can be set:

- Reference line and section level for the material ratios *Rmr* and *Pmr (tp* and *Ptp* according to ASME and JIS).
- Reference line and section level for zone widths *Rdc* and *Pdc*.
- Symmetrical or asymmetrical section levels for the peak count *RPc*.
- Section level for the peak count *R Hsc*.
- Intersection lines for the zone widths *CR*, *CF*, *CL*.

In order to monitor tolerances, tolerance limits can be set for all selected parameters. Any exceeded limits are indicated on the screen and in the PDF measuring record.

Results and settings can be displayed in either metric or imperial units.

For every Quick&Easy, statistics can be produced for up to 200 measurements. The raw data is retained, even if the instrument is switched off.

Up to 3,900 profiles, 500,000 results or 1,500 measuring records can be saved in the internal memory. [5]

The profile, the profile with results, the results and/or the measuring record of a measurement can be saved manually or automatically. The file name for profiles, profiles with results and measuring records can be comprised of four different texts (profile information) as well as date_time.
The header of the measuring record can contain a customer-specific logo, a 3-line record header and 5 lines of profile information.

**Interfaces**

The MarSurf M 410 has an **SD slot** for a microSD or MicroSDHC card (up to 32 GB), to which the profiles, profiles with results, results and/or measuring records can be saved. [6]
Software can be updated if necessary using a microSD card.

The MarSurf M 410 can be used with the professional data transfer software "MarCom Professional" via the **MarConnect duplex interface**.

**USB-A port**

- If the MarSurf MD 26 drive unit has been separated from the MarSurf M 410 operating unit, it is connected to the USB-A port via the USB cable provided.
- A USB *Bluetooth* adapter, for example, can be plugged into the USB-A port.
- The *Bluetooth* printer [7] can be connected to the MarSurf M 410 by USB cable or *Bluetooth* wireless technology.
- A scanner [8] can be connected to the MarSurf M 410 by USB cable or *Bluetooth* wireless technology.
- A keyboard can be connected to the USB-A port for conveniently entering the record texts.

**Micro USB port**

- To charge the battery, the AC adapter is connected to the micro USB port using the USB cable provided.
- The MarSurf M 410 can be connected directly to a computer via its micro USB port. It is treated like a USB memory stick.

5 These figures apply if files of one particular type are saved. The figures also depend on the traversing length, the selected parameters and associated profiles and the file format etc.

6 A 32 GB microSD card offers 320 times the memory capacity.

7 The *Bluetooth* printer is included in the 6910291 set or available as an accessory (see Section 10).

8 A USB scanner and a *Bluetooth* digital scanner are available as accessories (see Section 10).

Various applications are possible when connected via the micro USB port:

- The "MarWin Roughness Viewer" software allows you to print out the measuring record of a measurement on a connected printer or save it as a PDF file.
- The MarWin software (e.g. "MarWin EasyRoughness") can perform and evaluate measurements with the drive unit of the MarSurf M 410.
- Software can be updated if necessary using the micro USB port.
- In addition, the MarSurf M 410 can be controlled remotely using ASCII commands, e.g. via statistical process control software.

**Docking port**

- The docking port is used to connect the operating unit to the drive unit when the two instruments are assembled together to form a complete unit (see Section 3.2, "Clamp connection").
- When using the docking station (see Section 4.1), the docking port connects the operating unit to the docking station.

**Accessories**

The extensive range of accessories for the MarSurf M 410 makes it extremely versatile:

- Fitting the optional skid converts the probe to a skidded probe (see Section 10).
- Optional probe arms allow measurements on a wide variety of measuring objects (see Section 10).
- The *Bluetooth* printer (6910271) can be used to print out entire measuring records with profile diagram (including with ADC or MRC) and results (see Section 6.2).
- Connecting a scanner to the MarSurf M 410 can simplify and speed up processes (e.g. in receiving inspection) (see Section 6.7).

## 2 Operating elements

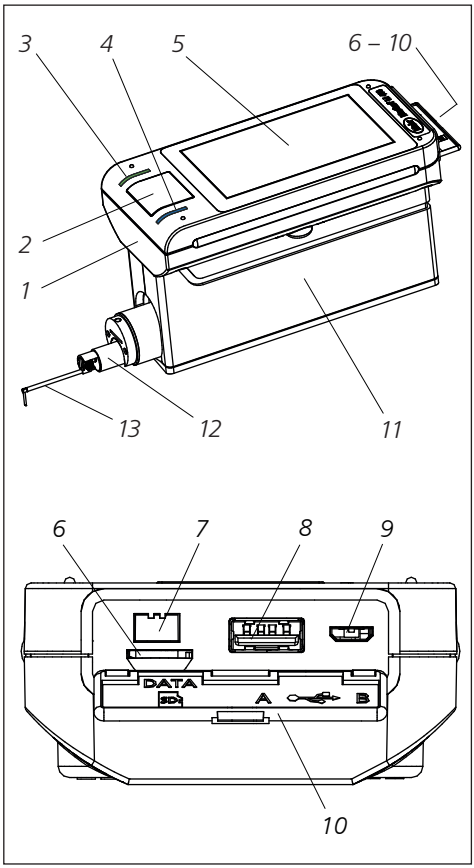



*Fig. 1*
*MarSurf M 410 surface measuring instrument*

1 *MarSurf M 410 operating unit*

2 *Green* **Start** *key*
- *Switches the instrument on.*
- *Exits the menu (except in the "MarWin operation" dialog) and displays the basic view.*
- *Starts a measurement.*
- *Aborts a measurement in progress.*
- *Switches the instrument off if it is held down for more than 2 s.*

3 *Green light strip (charge status)*
- *All LEDs off:*
  *No AC adapter connected, no USB connection.*
- *All LEDs on:*
  *Instrument is switched on; battery is fully charged; trickle charge via AC adapter or USB connection.*
- *Last LED flashing:*
  *Instrument is switched on; battery charging by trickle charge or USB connection.*
- *Front LED flashing:*
  *Instrument is switched off; battery charging by AC adapter or USB connection.*
- *Front LED flashes twice:*
  *Instrument is in sleep mode.*

4 *Blue/red light strip (status display)*
- *All LEDs off:*
  *No action.*
- *LEDs flashing alternately blue:*
  *Measuring record printing.*
- *All LEDs flashing red:*
  *Error occurred, error message displayed.*

5 *Display with touchscreen*
(see Fig. 4)

6 SD *SD slot for microSD card*

7 DATA *MarConnect duplex interface (RS232) for remote control*

8 A *USB-A port e.g. for connecting a USB* Bluetooth *adapter*

9 B *Micro USB port for connecting to a computer*

10 *Protective cap for ports, removable*

11 *MarSurf MD 26 drive unit*
(see Fig. 2)

12 *BFW 250 probe system*

13 *BFW probe arm*

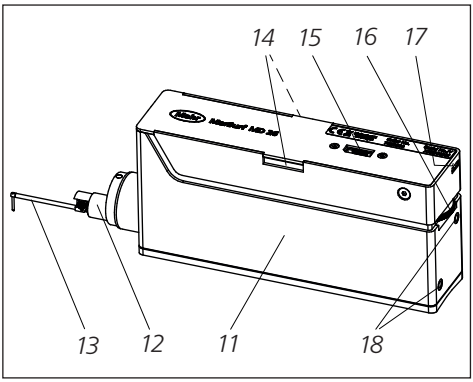



*Fig. 2*
*MarSurf MD 26 drive unit*

*11 MarSurf MD 26 drive unit*

*Prismatic base for cylindrical measuring objects, with 5 inner threads for support feet or screws* (see Section 4.5)

*12 BFW 250 probe system, fixed in the drive unit, with magnetic probe arm holder*

*13 BFW probe arm with magnetic bracket*

*14 Clamping recesses for clamping the drive unit in the MarSurf M 410 operating unit*

*15 Docking port, active when drive unit is clamped in the MarSurf M 410 operating unit*

*16 Rotary knob for inclination correction* [9]

*17 Micro USB port for connection to the operating unit or the docking station*

*18 Threaded bores for attaching the measuring stand holder*

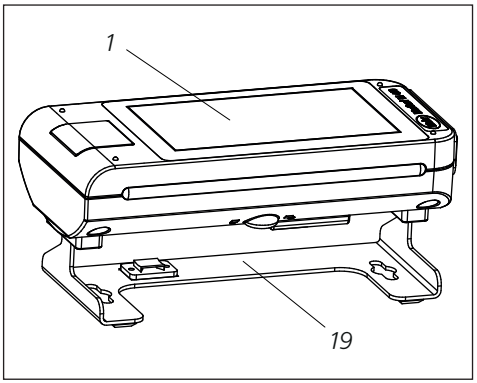



*Fig. 3*
*MarSurf M 410 operating unit on the docking station*

*1 MarSurf M 410 operating unit*
*19 Docking station* (see Section 4.1)

9 For details on inclination correction: see Section 4.3.

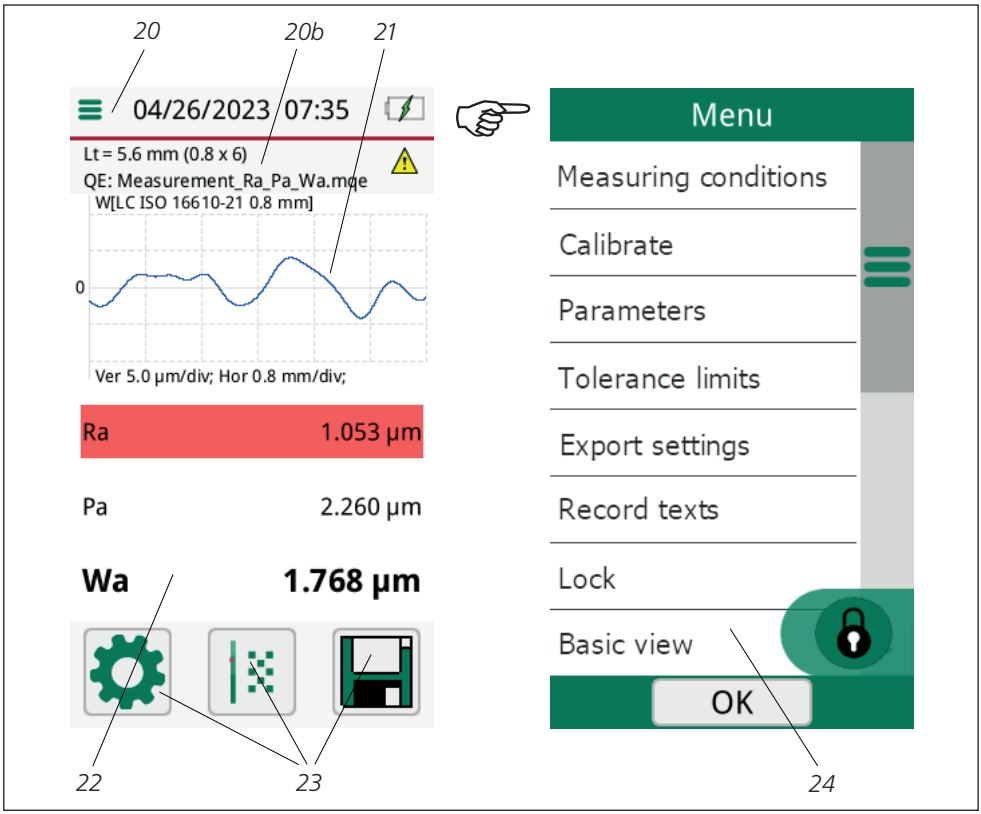



*Fig. 4 MarSurf M 410 screen with vertical basic view and menu*

*20 Title bar with date, time, battery status (☞: tap title bar to display menu)*

*20b Text box with measuring conditions* [10]

**Lt** *Traversing length (cutoff Lc × number n of sampling lengths)*

**QE** *Name of the current Quick&Easy Measuring conditions do not meet standards*

*21 Profile field: Profile type depending on the selected parameter* [11]

*22 Surface parameters with measuring result: **Selected parameter** determines the profile type for the profile field* [10]

*Above upper tolerance limit*
*Result within tolerance*
*Below lower tolerance limit*

*23 Function keys*

**F1**, **F2**, **F3** *User-programmable keys for displaying a parameter or performing a function*

*24 Menu for settings*

*Screen is locked; tap symbol to unlock screen.*

**Basic settings (en)** *Menu item for setting language, date, time, unit of measurement*

*Settings are locked*

10 In the horizontal basic view, the text box *(20b)* is part of the title bar *(20)*.

11 Example: Parameter key **Wa** displays W-profile.

# 3 Getting started

You can start measuring as soon as you have completed the following steps:
- Remove transport protection.
- Connect drive unit to operating unit.
- Put on probe arm.
- Switch on the MarSurf M 410 operating unit.
- Define the basic settings.
- Set the measuring conditions.

The measuring station can then be set up in different ways (see Section 4).

## 3.1 Removing the transport protection

1. Pull the transport protection (red PE foam) out of the front of the MarSurf MD 26 drive unit housing.

Be sure to keep the transport protection! If the instrument is to be shipped, the transport protection must be put back in (see Section 8.3).

## 3.2 Connecting the drive unit to the operating unit

The MarSurf MD 26 drive unit can be connected to the MarSurf M 410 operating unit in two ways:

- Clamp connection (= complete unit):
  The drive unit can be clamped in the operating unit. This complete unit can be placed directly on flat or cylindrical surfaces.
- Cable connection (= individual devices):
  The operating unit and the drive unit can be separated from one another and connected via the USB cable provided.

With the cable connection, the docking station can be used to set up the operating unit at the workstation or to mount it on the wall (see Section 4.1).

### Clamp connection

1. Turn the MarSurf M 410 operating unit *(1)* upside down.
2. Using the flat-tip screwdriver (0.8 mm / 0.03 in), turn the two clamping elements *(25)* half a turn counterclockwise (= to the stop), so that the arrow points to the 🔓 symbol (*see Fig. 5)*. Do not use force to turn the clamping elements!

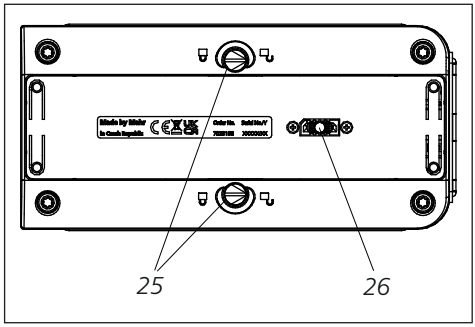



*Fig. 5*
*Components for clamp connection to the MarSurf MD 26 drive unit or docking station*

*25 Clamping elements with arrow, engage in the clamping recesses* (14/34)
- 🔓 *Clamp open*
- 🔒 *Clamp closed*

*26 Docking port, clicks into the docking port of the drive unit or docking station*

3. Insert the MarSurf MD 26 drive unit *(11)* upside down into the notch of the operating unit *(1) (see Fig. 6)*.
   The docking port *(26)* of the operating unit clicks into the docking port *(15)* of the drive unit.

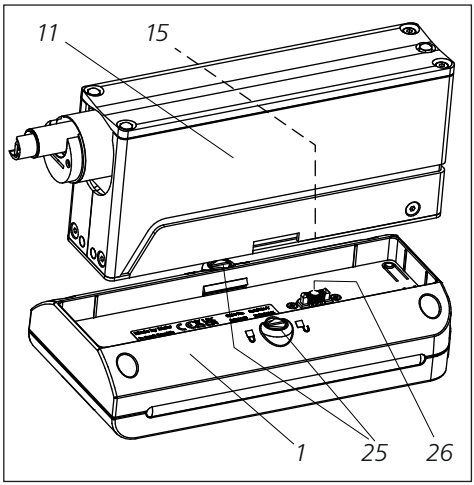



*Fig. 6*
*Clamping the drive unit in the operating unit (= complete unit)*

*1 MarSurf M 410 operating unit*
*11 MarSurf MD 26 drive unit*
*26 Docking port of drive unit*
*25 Clamping elements*
*26 Docking port of operating unit*

4. Turn the two clamping elements *(25)* half a turn clockwise (= to the stop), so that the arrow points to the 🔒 symbol. Do not use force to turn the clamping elements!

5. Check whether the drive unit is firmly positioned in the operating unit.

**Cable connection**

1. Connect the USB cable provided by its USB-A plug to port ⇐ A *(8)* of the MarSurf M 410.

2. Connect the micro USB plug of the USB cable to the micro USB port *(17)* of the MarSurf MD 26 drive unit.

3. Insert the dust plug Mahr into the docking port *(15)* on the top of the drive unit.

### 3.3 Putting on the probe arm

The probe arms that can be used for the integrated BFW 250 probe system are listed in Section 10.

1. Place the probe arm *(13)* on the magnetic probe arm holder of the BFW 250 probe system *(12)*. Make sure that the positioning cones on the probe arm holder engage in the corresponding recesses on the magnetic bracket of the probe arm.

2. Check if the correct probe arm is loaded in the probe arm management (see Section 4.2).

   If the default probe arm (6852403) provided in the set is used directly after delivery, measurements can be taken immediately.

3. If necessary, attach the probe arm protection:
   - Slide the probe arm protection *(27)* into the slot on the front of the drive unit (*see Fig. 7)*.
   - Use the Allen wrench (1.3 mm */ 0.05 in*) to screw in the set screw to secure the probe arm protection.

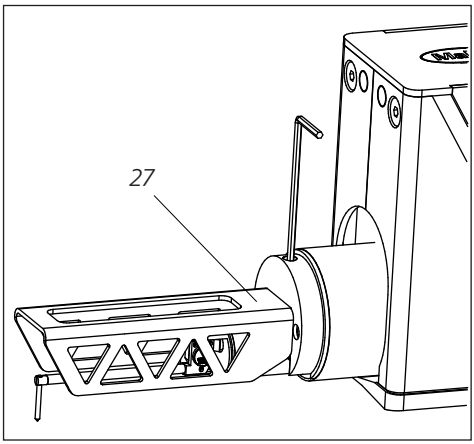



*Fig. 7 Attaching the probe arm protection*

*27 Probe arm protection*

The probe arm protection is optimized for the default probe arm 6852403. When using other probe arms, please check whether the probe arm protection offers sufficient protection in the respective application.

The probe arm protection should always be used, if possible, to protect the probe arm from damage. [12]

### 3.4 Switching on MarSurf M 410

1. Press the green **Start** key *(1)* on the MarSurf M 410 operating unit *(2)*.
2. If the operating unit and the drive unit are not connected:
   - The "Please connect the drive unit to the operating unit" message appears.
   - Connect the drive unit to the operating unit (see Section 3.2).
   - Tap **Next** in the message.

### 3.5 Defining the basic settings

1. In the "Congratulations" dialog:
   - Tap the **>** key to set the language, followed by the date and time.
   - Select the unit of measurement "mm" or "inch".
   - Tap **OK**.
     The menu appears. Tap **OK** again to display the basic view.

### 3.6 Setting the measuring conditions

1. In the basic view, tap (or the **Measuring conditions** option in the menu).
2. Tap again and set the relevant measuring conditions.
   For details about the measuring conditions, please see Section 5, "Measuring conditions".
3. Tap **OK**. Tap **OK** again.

### 3.7 Performing further settings

For details about the settings, please see Section 5.

To set the required language:
In the menu, tap **Basic settings (en)**, tap the top **>** key and select e.g. "English (en)".

### 3.8 Starting a measurement

1. Press the green **Start** key *(1)* on the MarSurf M 410 operating unit *(2)*.

   The machine initializes when starting the first measurement after switching it on. The X-axis of the probe system moves to X = 0 and the Z-axis to the upper stop.

   Then the measurement is performed and evaluated according to the current settings.

### 3.9 Switching off the MarSurf M 410

1. Press and hold the green **Start** key *(1)* on the operating unit for longer than 2 s.

   Or with cable connection:
   Pull the USB cable out of the micro USB port *(17)* of the drive unit.

12 Exception: when measuring on measuring stands, in small-diameter bores or at points that are difficult to access.

## 3.10 Charging the battery

The MarSurf M 410 is powered by a built-in rechargeable battery.

When operated in stationary mode, the instrument can be charged by connecting the AC adapter provided to the MarSurf M 410 using the USB cable provided (see below).

The battery requires charging
- if the instrument is being commissioned for the first time,
- if around three months have passed since the battery was last charged,
- if the battery symbol appears in the title bar and only one LED in the green light strip *(3)* is illuminated (i.e. the battery has less than 20% capacity).

Only ever use the AC adapter and the USB cable provided for charging!
If another AC adapter is used, the MarSurf M 410 may be damaged and any warranty will be invalidated.
Using a different USB cable may slow down or not fully charge the MarSurf M 410.

### Preparing the AC adapter

1. Select the appropriate mains adapter and plug it into the AC adapter provided.
2. Plug the USB-A plug of the USB cable provided into the AC adapter.

### Charging the battery

1. Connect the micro USB plug of the USB cable to micro USB port B *(9)* of the MarSurf M 410 and plug the AC adapter into the mains socket.

   The battery symbol appears in the title bar during the charging process and one of the LEDs in the green light strip *(3)* flashes.

   Measurements can be carried out as soon as the AC adapter has been connected.

   The battery will be fully charged after approx. 3 hours and the instrument automatically switches from rapid charge to trickle charge.
2. To display the battery capacity reached in %: Disconnect the MarSurf M 410 from the AC adapter and tap **Info** in the menu.

The MarSurf M 410 can also be charged by connecting it to a computer via its micro USB port B *(9)*.
If the computer has a special USB charging port, the charging time is also approx. 3 hours.
If, however, the computer has a regular USB port, charging will take approx. 6 to 7 hours.

The maximum capacity of the built-in battery gradually decreases over a long period of use and the built-in battery, therefore, may need to be replaced.
To change the battery: see Section 8.4.

# 4 Setting up the measuring station

The measuring station can be set up in different ways:

- The MarSurf MD 26 drive unit can be clamped in the MarSurf M 410 operating unit *(see Section 3.2, "Clamp connection").* This complete unit can be placed directly on flat surfaces *(see Section 4.5, "Three-point support")* or lengthwise on cylinders *(see Section 4.5, "Four-point support").*
- The MarSurf M 410 operating unit and the MarSurf MD 26 drive unit can be separated from one another and connected using the USB cable provided.
  *(See Section 3.2, "Cable connection")*
- With the cable connection, the docking station can be used to set up the operating unit at the workstation or to mount it on the wall.
  *(see Section 4.1)*
- The complete unit (drive unit including the operating unit) can be attached to a MarSurf ST-D, ST-F or ST-G measuring stand.
  An optional holder (6910294) is required for this.
  *(see Section 4.6)*

## 4.1 Mounting the operating unit on the docking station

1. Turn the MarSurf M 410 operating unit *(1)* upside down.
2. Using the flat-tip screwdriver (0.8 mm */ 0.03 in*), turn the two clamping elements *(25)* half a turn counterclockwise (= to the stop), so that the arrow points to the 🔓 symbol (*see Fig. 5)*. Do not use force to turn the clamping elements!
3. Insert the docking station *(19)* upside down into the notch of the operating unit *(1) (see Fig. 8)*.
   The docking port *(26)* of the operating unit clicks into the docking port *(28)* of the docking station.

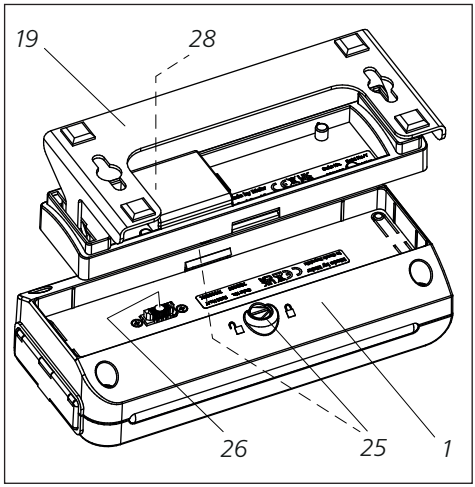



*Fig. 8*
*Clamping the docking station into the operating unit*

*1 MarSurf M 410 operating unit*
*19 Docking station*
*25 Clamping elements*
*26 Docking port of operating unit*
*28 Docking port of the docking station*

4. Turn the two clamping elements *(25)* half a turn clockwise (= to the stop), so that the arrow points to the 🔒 symbol. Do not use force to turn the clamping elements!
5. Check that the docking station is firmly positioned in the operating unit.

6. Connect the drive unit:
   - Connect the USB cable provided by its USB-A plug to the USB-A port *(33)* of the docking port *(see Fig. 9)*.
   - Connect the micro USB plug of the USB cable to the micro USB port *(17)* of the MarSurf MD 26 drive unit.
   - Insert the dust plug Mahr into the docking port *(15)* on the top of the drive unit.
7. Connect the AC adapter:
   - Connect the second USB cable provided by its micro USB-A plug to the micro USB port *(32)* of the docking station *(see Fig. 9)*.
   - Connect the USB-A plug of the USB cable to the USB-A port of the AC adapter and plug the AC adapter into the mains socket.
8. To connect the USB *Bluetooth* printer or an optional *Bluetooth* scanner to the MarSurf M 410 via *Bluetooth* wireless technology:
   - Plug the USB *Bluetooth* adapter into the USB-A port *(35)* of the docking station *(see Fig. 9)*.
9. Place the docking station at the workstation.

   Or:
   Mount the docking station on the wall. [13]
10. Tilt the base *(30)* of the docking station so that the display can be read comfortably.

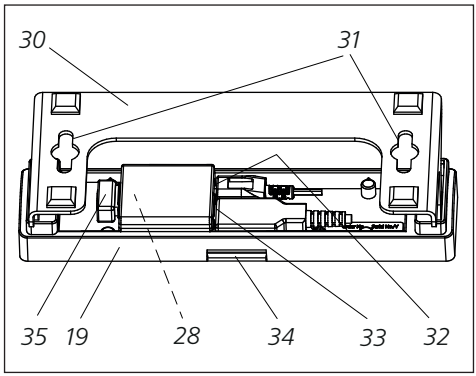



*Fig. 9*
*Docking station components*

*19 Docking station*

*28 Docking port*

*30 Base for tilting the operating unit*

*31 Slotted holes for wall mounting the docking station*

*32 Micro USB port for connecting the AC adapter*

*33 USB-A port for connecting the MarSurf MD 26 drive unit*

*34 Clamping recesses for clamping the docking station in the MarSurf M 410 operating unit*

*35 USB-A port e.g. for connecting a USB* Bluetooth *adapter*

13 with 2 holes (horizontal distance 121 mm */ 4.76 in*) and 2 screws (head diameter 10 mm */ 0.39 in*).

## 4.2 Creating a new probe arm

The MarSurf M 410 comes with the default probe arm BFW A 10-45-2/90° (6852403) included in the set already created so that measurements can be taken immediately.

To create, load or delete another probe arm in the probe arm management:

1. In the basic view, tap (or **Measuring station** in the menu). [14]
   The "Measuring station" view is displayed (see Section 5, "Measuring station").
2. When the view is opened for the first time after switching on, a message is displayed that the machine must be initialized.
   - Tap **OK**.
     The X-axis of the probe system moves to X = 0 and the Z-axis to the upper stop.
3. Tap **BFW A 10-45-2**.

   The probe arm management appears.

   The "Current probe arm" field displays the probe arm mounted on the drive unit and loaded in the settings *(see Fig. 10)*.

   The "Created probe arms" field displays the probe arms created so far. [15]

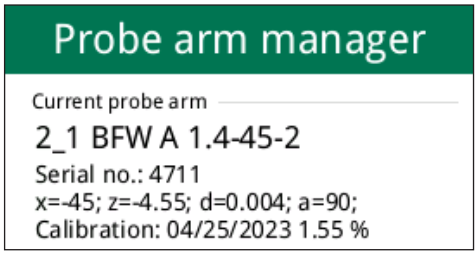



*Fig. 10*
*Probe arm management, "Current probe arm" field*

| | |
|---|---|
| 2_1 | *Probe arm "2" with stylus element "1"*<br>*The probe arms are numbered consecutively when created (up to max. 20).*<br>*With BFW probe arms, the stylus element is always "1"* |
| BFW A | *BFW probe arm with basic design A* |
| hh | *Height of the probe arm above the stylus element (in mm)* |
| -ll | *Functional length of the probe arm (in mm):*<br>*45 mm = ×1,*<br>*67.5 mm = × 1.5,*<br>*90 mm = × 2,*<br>*112.5 mm = × 2.5,*<br>*135 mm = × 3* |
| -rr | *Radius of stylus element (in µm)* |
| Serial number | *The serial number is entered at the time of creation* |
| x; z; d; a | *The geometric values of the stylus element are taken from the probe arm template at the time of creation* |
| Calibration | *Date and correction value of the last calibration* |

14 (or tap **Measuring conditions** in the menu, tap the key and slide the scroll bar to "Probe type").

15 On delivery, the field only contains the default probe arm BFW A 10-45-2.

4. To create a new probe arm:
   - Tap the key.
     The "Create probe arm" dialog appears. The "Select probe arm template" section lists all the available probe arm templates (name of probe arm, ID no., geometry data).
   - Select the probe arm template of the desired probe arm.
   - If the displayed name of the probe arm is to be changed in the "Edit name and serial number" section:
     Tap , edit the name and tap **OK**.
   - Tap the key after "<Serial number>", enter the serial number of the probe arm and tap **OK**.
   - Tap the **Create** key.
5. To load another probe arm:
   - Tap the key.
     The probe arm data is loaded; the probe arm is displayed as the current probe arm.
   - Remove the previous probe arm from the magnetic probe arm holder of the BFW 250 probe system and put on the probe arm that has just been loaded (see Section 3.3).
6. To delete a probe arm:
   - In the "Created probe arms" field, select the entry of the probe arm to be deleted. [16]
   - Tap the key.
7. Tap the **Close** key.
   The "Measuring station" view is displayed again.

## 4.3 Correcting the inclination of the datum plane

The rotary knob for inclination correction *(16)* can be used to align the datum plane of the MarSurf MD 26 drive unit ±1.0° to the surface of the measuring object.
A wizard on the MarSurf M 410 facilitates manual inclination setting of the datum plane on the drive unit.

To determine and correct the inclination:

1. Perform a measurement (if not already done).
2. In the basic view, tap (or **Measuring station** in the menu).
   The "Measuring station" view is displayed (see Section 5, "Measuring station").

   The **Inclination** key displays the inclination correction value (in µm/mm).
3. Tap the **Inclination** key.

   If a measurement has not yet been performed, a message is displayed.
   - Tap the **Cancel** key.
   - Tap **OK**. Tap **OK** again to start a measurement.
   - Repeat steps 2 and 3.
4. The measuring object is automatically contacted. The "Inclination correction" dialog displays the wizard *(see Fig. 11)*.

16 The default probe arm BFW A 10-45-2 and the current probe arm cannot be deleted ( key is gray).

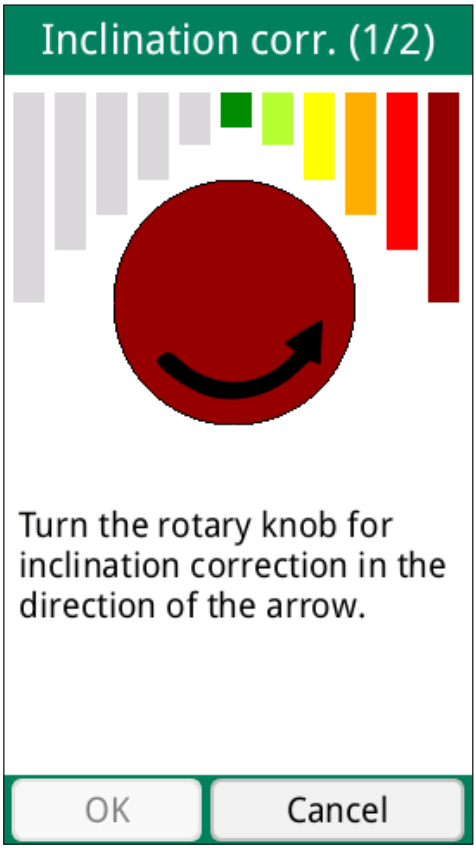



*Fig. 11 "Inclination correction" dialog*

(1/2) *The wizard must be run several times for the inclination correction*

*Inclination deviates considerably from 0°*

*Inclination is sufficiently corrected*

*Symbolic rotary knob: Arrow indicates the direction of the inclination correction*

*Turn rotary knob* (16) *to the left*

*Turn rotary knob* (16) *to the right*

5. If the inclination of the datum plane deviates significantly from 0°, the wizard may need to be run 3 times *(see* (1/2) *in the title bar)* to correct the inclination fully.

   The magnitude of the inclination to be corrected is represented by bars of different length and color *(here:* = *significant inclination)*.

   The symbolic rotary knob is the same color as the greatest inclination.
   The arrow on the symbolic rotary knob indicates the direction in which the rotary knob needs to be turned on the drive unit for the inclination correction *(16)*.

6. Turn the inclination correction knob *(16)* in the direction of the arrow displayed until only the shortest, dark green bar is displayed.
   The arrow on the symbolic rotary knob disappears. A message indicates that the inclination has finished being corrected.

7. Tap **OK**.
   The "Measuring station" view is displayed again.

### 4.4 Attaching the skid

The skid (6852402) is available as an optional accessory for the BFW 250 probe system.

Probe arms longer than 45 mm cannot be used with the skid.

To perform a skid measurement:

1. Correct the inclination of the datum plane of the drive unit (see Section 4.3).
2. Screw the skid to the front of the BFW 250 probe system using the Allen wrench (1.3 mm / 0.05 in).

3. Adjust the height of the skid if necessary:
   - Approaching it from above, use an Allen wrench (0.9 mm */ 0.035 in*) to turn the screw on the front end of the skid.
     The height adjustment of the skid is approximately 0.35 mm *(0.014 in)* per turn.

   Do not unscrew the skid too far. There is nothing to prevent it from falling off.

4. Activate the skid measurement in the settings:
   - In the basic view, tap (or the **Measuring conditions** option in the menu).
   - Tap the key again and move the scroll bar to "Probe type".
   - Enable the "Skidded tracing" option.

   When the "Skidded tracing" option is selected, "Contacting" and "Lift" are automatically disabled.

5. Adjust the height of the drive unit (e.g. using the measuring stand) and/or lower the stylus element so that the skid and the stylus element rest on the measuring object.

## 4.5 Adjusting the bottom of the device to the measuring object

Any unused support feet and/or fastening screws must be kept in a safe place.

**Three-point support**

To place the drive unit on flat surfaces:

1. Insert three support feet ◉ *(36)* in the two front and the rear center threaded bores on the bottom of the device and tighten using the special wrench *(see Fig. 12)*.
2. Insert two screws ◎ *(37)* into the two rear threaded bores and tighten them with the Allen wrench (2.0 mm */ 0.08 in*).

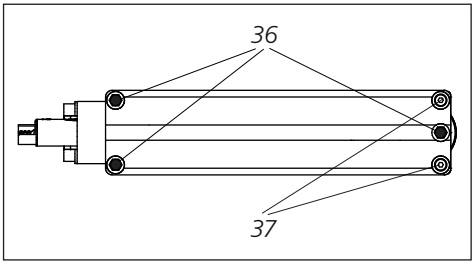



*Fig. 12*
*Three-point support for measurement on flat surfaces*

*36 Three support feet* ◉
*37 Two screws* ◎

**Four-point support**

To place the drive unit lengthwise on cylindrical measuring objects (Ø > 500 mm */ 19.69 in*):

1. Insert four support feet ◉ *(36)* into the two front and the two rear threaded bores on the bottom of the device and tighten them with the special wrench *(see Fig. 13)*.
2. Insert a screw ◎ *(37)* into the rear center threaded bore and tighten it with the Allen wrench (2.0 mm */ 0.08 in*).

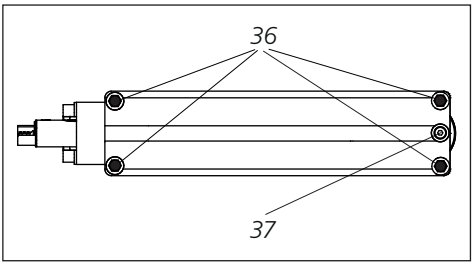



*Fig. 13*
*Four-point support for lengthwise measurement on cylindrical measuring objects*

*36 Four support feet*
*37 One screw*

If the drive unit is positioned entirely on the measuring object, the rear center support foot must always be removed.

**Support on vee-block base**

To insert the drive unit into cylindrical holes (Ø > 80 mm / *3.15 in*) or to place it lengthwise on cylindrical measuring objects (Ø > 80 mm / *3.15 in*):

1. Insert five screws *(37)* to fix the vee-block base of the instrument and tighten them with the Allen wrench (2.0 mm / *0.08 in*) *(see Fig. 14)*.

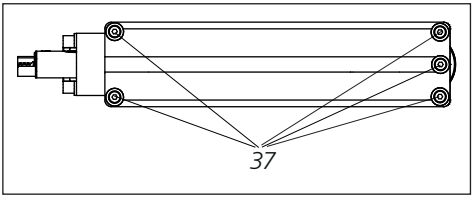



*Fig. 14*
*Support on vee-block base*

*37 Five screws*

Depending on the diameter of the bore, it may be necessary to fit a different probe arm to ensure that contact is made between the stylus tip and the measuring surface in the bore.

## 4.6 Mounting the drive unit on the measuring stand

The MarSurf MD 26 drive unit or the complete unit (drive unit including the operating unit) can be attached to a MarSurf ST-D, ST-F or ST-G measuring stand.

An optional holder (6910294) is required for this.

1. Insert the spindle of the holder *(40)* into the opening on the slide *(41)* of the measuring stand and clamp it using the two set screws *(41b) (see Fig. 15)*.

   Be sure to tighten the two set screws *(41b)*, otherwise the drive unit could fall off and get damaged.

2. If the complete unit is to be attached to the measuring stand:
   - Clamp the drive unit *(11)* in the operating unit *(1) (see Section 3.2, "Clamp connection")*.

3. Insert the drive unit *(11)* with its rear short side into the holder *(40)* so that the two knurled screws *(43)* on the holder engage in the threaded bores *(18)* of the drive unit, and tighten the two knurled screws.

4. If only the drive unit is attached to the measuring stand:
   - Connect the operating unit and the drive unit using the USB cable provided *(see Section 3.2, "Cable connection")*.
   - If necessary, mount the operating unit in the docking station (see Section 4.1).
   - Insert the connecting cable through the designated notch in the holder.

5. Use the adjusting screw *(42)* on the holder to align the drive unit parallel to the measuring object.
   The drive unit can be tilted by ±15°.

   For details on the inclination correction: see Section 4.3.

6. Clamp the holder in place with the clamping screw *(44)* to stabilize the measuring system.

   If the inclination is to be roughly corrected again with the adjusting screw *(42)*, the clamping screw *(44)* must be loosened first.

7. Turn the height adjustment handwheel *(41a)* on the measuring stand to bring the probe closer to the measuring object.

8. To change the measuring object, the drive unit can be tipped up and locked in place while still in the holder.

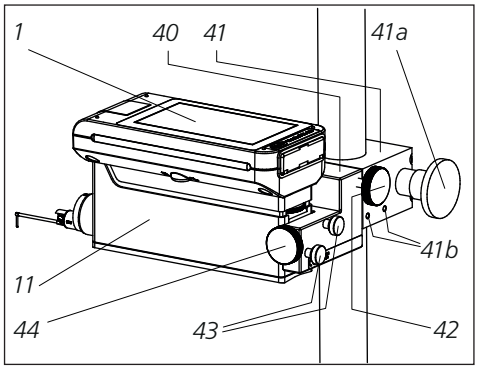



*Fig. 15*
*Drive unit on the measuring stand*

*1 MarSurf M 410 operating unit*

*11 MarSurf MD 26 drive unit*

*40 Holder (6910294)*
*for MarSurf MD 26 drive unit or complete unit*

*41 Measuring stand slide*

*41a Handwheel for height adjustment*

*41b Set screws*
*for attaching the holder to the slide*

*42 Adjusting screw*
*for correcting the inclination of the holder*

*43 Knurled screws*
*for attaching the drive unit to the holder*

*44 Clamping screw*

## 5 Adjusting the settings

To check and, if necessary, change the instrument settings:

1. Tap the title bar to open the menu *(see Figure 4)*.

   If the screen is locked, tap the symbol.

   Pressing the green **Start** key will close the menu at any time and display the basic view.

   Use the scroll bar on the right of the display to show further menu options.

2. Tap the relevant menu item.
3. Adjust the required settings:
   - ○ Option is not selected.
   - ◉ Option is selected.
   - ☐ Function is not enabled.
   - ☑ Function is enabled.
   - ▢ Input box.
   - Tap this key to edit.
4. Tap **OK**.

| | | |
|---|---|---|
| **Measuring conditions** | Quick&Easy: | The name of the loaded Quick&Easy (e.g. "settings_1.mqe") is displayed. There is no Quick&Easy loaded with "temp".<br>To change the measuring conditions, tap the key. Tap **OK** to save the changes. An asterisk (*) will then appear after the name of the Quick&Easy.<br>Tap **Save Quick&Easy** in the menu to save as Quick&Easy (measuring conditions, evaluation conditions, surface parameters, tolerance limits, profile options, export settings). |
| Traversing length | Lt = 0.48 mm<br>Lt = 1.5 mm<br>Lt = 4.8 mm<br>Lt = 15.0 mm | Fixed traversing length with half pre-travel/post-travel (without pre-travel/post-travel: 1.25 mm, 4.0 mm, 12.5 mm).<br>The cutoff for "Filter Lc = Standard" (see below) is:<br>Lt = 0.48 mm with Lc = 0.08 mm<br>Lt = 1.5 mm with Lc = 0.25 mm<br>Lt = 4.8 mm with Lc = 0.8 mm<br>Lt = 15.0 mm with Lc = 2.5 mm |
| | Lt = N x Lc | Traversing length = number N of sampling lengths x length of cutoff. |
| | Lt ▢ mm | Traversing length can be user-defined (e.g. Lt = 16 mm for MOTIF). |
| | Automatic | The traversing length is set automatically during the measurement depending on the magnitude of the value for RSm or Rz (as per DIN EN ISO 4288 and ASME B46.1). One-off display in title bar "Lt = Automatic". |

| | | |
|---|---|---|
| Number N of sampling lengths | N 5 | Number N of sampling lengths (as per ISO, JIS, ANSI/ ASME). |
| | N ☐ | Input of N = 1 to 16 (only for "Lt = N x Lc"). |
| Pre-travel/post-travel | Half | Traversing length includes a pre-travel and a post-travel measuring half the length of the cutoff. |
| | None | Traversing length without pre-travel/post-travel. |
| Ls filter | Automatic | Profile is automatically filtered after the measurement with a cutoff wavelength of 2.5 µm or 8.0 µm depending on the traversing length. |
| | 2.5 µm<br>8.0 µm | Ls filter with a fixed value. |
| | Off | Ls filter is disabled. |
| Lc filter | Standard | Standard cutoff (as per ISO, JIS, ANSI/ASME). |
| | Short | Next shortest cutoff. |
| | 0.8 mm | Fixed cutoff. |
| | Lc ☐ mm | Cutoff freely defined. |
| Filter MOTIF | A ☐ mm<br>B ☐ mm | Operators A and B for maximum length of roughness motifs / waviness motifs. |
| Inversion | On | Measured profile points are given an inverted sign for display and evaluation (e.g. in the case of a replica measurement).<br>The measured values of the following parameters are influenced by the inversion:<br>Rp, Rp (ASME), Rpm, Rv, Rpk, Rk, Rvk, Mr1, Mr2, A1, A2, Vo, RPc, Rmr, tp, RSm, Rsk, RS, R HSC, RKu, Rdc, Pmr, Ptp, Pdc, WSm, WSk, CR, CF, CL, R, AR, Rx, Wx, Wte, AW, W, NR, NCRX, NW, CPM. |
| | Off | Profile inversion is disabled. |
| Arc elimination | On | The arc is filtered out from circular arc profiles recorded on convex or concave measuring objects. |
| | Off | Arc elimination is disabled. |
| Reference for P-profile | Traversing length | Total traversing length is reference for the evaluation of the P-profile. |
| | Evaluation length | Evaluation length (N x Lc) is reference for evaluating the P-profile. |

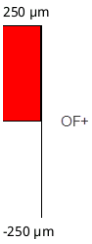
| | | |
|---|---|---|
| Drive | On | The MarSurf MD 26 drive unit is enabled. |
| | Off | The MarSurf MD 26 drive unit is disabled (e.g. if the measuring object is moved by a third-party drive).<br>The third-party drive must be set to the selected measuring speed (see below). |
| Measuring speed | 1.0 mm/s<br>0.5 mm/s<br>0.1 mm/s | Measuring speed at which the drive unit moves the probe over the measuring object. |
| Contact | Automatic | Before each measurement, the measuring object is automatically contacted so that Z = 0 is reached. |
| | Off | Automatic contacting is disabled.<br>*With "Skidded tracing", "Contact" is automatically "Off".* |
| | ☐ µm | Target value for contacting can be user-defined, e.g. to better utilize the measuring range with convex or concave measuring objects. |
| Lift | Off | Automatic lifting is disabled.<br>*With "Skidded tracing", "Lifting" is automatically "Off".* |
| | ☐ mm | The target value (above the profile maximum) to which the probe is to be lifted after the measurement can be user-defined. |
| | Maximum | Probe is lifted to the maximum value after the measurement. |
| Probe type | **BFW A 10-45-2** | Display of current probe arm.<br>Tap **BFW A 10-45-2** to create, load or delete another probe arm in the probe arm management (see Section 4.2). |
| | Skidless tracing | Perform measurements with skidless probe system. |
| | Skidded tracing | Perform measurements with the skid mounted.<br>*With "Skidded tracing", "Contact" and "Lift" are automatically "off";*<br>*probe arms longer than 45 mm cannot be used.* |
| Measuring range | ±25.0 µm<br>±250.0 µm | Measuring range:<br>Small measuring range: higher profile resolution<br>Large measuring range: larger probe stroke possible |
| **Calibration** | | Calibrate the probe arm (see Section 8.1). |

| | | |
|---|---|---|
| **Parameters** | ☑ Ra<br>☐ Rq<br>…<br>☑ RPc (0.5; -0.5)<br>… | Activated parameters (☑) will be evaluated.<br>Tapping this key opens the **Parameter app** with explanations of the surface parameters. |
| | | To edit the evaluation conditions, tap the key next to the parameter. The dialog with the evaluation conditions for the parameter is displayed. |
| | C1 ☐ µm<br>C2 ☐ µm | RPc:<br>Upper section level C1, lower section level C2. |
| | Constant<br>Percentage<br>of Rz | Rmr or tp:<br>Constant values (µm) or percentages of Rz (%) for section levels C and H. |
| | C / H ☐ µm / % | Rmr or tp (3 possible values) :<br>Section level C or H (unit: see above). |
| | CREF ☐ % | Rmr or tp:<br>Reference line. |
| | HSC C ☐ µm | R Hsc:<br>Section level HSC C. |
| | C1 ☐ %<br>C2 ☐ % | Rdc (3 possible values) or Htp (1 value):<br>Upper section level C1, lower section level C2. |
| | C / H ☐ µm / % | Pmr or Ptp (3 possible values):<br>Section level C or H (unit: see above). |
| | CREF ☐ % | Pmr or Ptp:<br>Reference line. |
| | C1 ☐ %<br>C2 ☐ % | Pdc (3 possible values):<br>Upper section level C1, lower section level C2. |
| | SCR1 ☐ %<br>SCR2 ☐ % | CR (zone width of the profile peak zone):<br>Upper intersection line SCR1, lower intersection line SCR2. |
| | SCF1 ☐ %<br>SCF2 ☐ % | CF (zone width of the profile core zone):<br>Upper intersection line SCF1, lower intersection line SCF2. |
| | SCL1 ☐ %<br>SCL2 ☐ % | CL (zone width of the profile valley zone):<br>Upper intersection line SCL1, lower intersection line SCL2. |
| **Tolerance limits** | Ra 0.000 0.000<br>… | Lower and upper tolerance limit for each parameter. |

| **Export settings** | | |
|---|---|---|
| Export | Measuring results<br>Profile<br>Profile with results<br>Record (PDF) | Select the content to be saved.<br>Saving can be done automatically or by pressing the key (see "Function keys").<br>The files are saved in the internal memory or on a microSD card (if a microSD card is in the SD slot) in the following folders:<br>— "Export" for measuring results in CSV format,<br>— "Profiles" for profiles in TXT or X3P format,<br>— "Records" for measuring records in PDF format (see also Section 6.1),<br>— "Results" for profiles with results in MQEP format. These can be read using the "MarWin Roughness Viewer" software. |
| | Automatic | The activated contents are saved automatically after every measurement. |
| Export file for measuring results | Replace | The results of a measurement are exported to a CSV file; the results of the previous measurement are overwritten. |
| | Append | The results of a measurement are exported to a CSV file and written below the existing results of previous measurements. |
| | Export profile information | Profile information is exported to the CSV file (in columns "Text_1" to "Text_4"). |
| | Generate file name from profile information | Instead of "Results.csv", the file name for measuring result export files is made up of the profile information "Text 1" to "Text 4" enabled under "File name" (see below). |
| Export file for profile | TXT<br>X3P | Format of profile file: Text file (*.txt) or file according to DIN EN ISO 5436-2 (*.x3p). |
| File name | Text 1<br>…<br>Text 4<br>Date_time | The file name for profiles, profiles with results and measuring records can be made up of the profile information "Text 1" to "Text 4" as well as "Date_time" (Enter this text via **Record texts** in the menu). |

| **Record texts** | | |
|---|---|---|
| Record header | Title, line 1<br>… | You can enter up to 3 lines of text (each max. 30 characters) for the record header of the measuring record. Tap to edit. |
| Query profile information | Text 1<br>…<br>Text 4<br>Comment | You can enter up to 5 lines of text ("Text 1" to "Text 4" each max. 30 characters; "comment" max. 60 characters) for the profile information of the measuring record. Tap to edit.<br>The enabled texts (☑) are automatically retrieved after each measurement and can then be adapted to the measured part. |
| **Lock** | | Users can enter a code number of their choice between 0 and 9999 to lock the settings of the MarSurf M 410. The code number must be entered again to unlock the settings. |
| **Basic view** | | Basic view for the evaluation (horizontal to the left, horizontal to the right, vertical, results only). |
| **Power options** | | |
| Dim the screen after | 10 s<br>30 s<br>Never | Idle period after which the screen is dimmed and locked.<br>Tapping the symbol unlocks the screen and switches the normal lighting back on. |
| Enable sleep mode after | 30 s<br>5 min<br>Never | Idle period after which the MarSurf M 410 switches to sleep mode (unless the AC adapter is connected or there is a cable connection to the computer or the "Bluetooth pairing" dialog is open).<br>When you press the green **Start** key, the instrument will return to operating mode. |
| Switch off after | 15 min<br>30 min<br>Never | Idle period after which the MarSurf M 410 switches off (unless the AC adapter is connected or there is a cable connection to the computer or the "Bluetooth pairing" dialog is open). |
| **Function keys** | | Assigns a function or parameter to the freely programmable **F1**, **F2**, **F3** keys in the basic view. |
| **Statistics settings** | | Settings for the statistics (see Section 6.3). |
| **Statistics** | | "Statistics" view (see Section 6.3). |

| | | |
|---|---|---|
| **Basic settings (en)** | Language | Select the language for the text displayed. |
| | Date | Enter the date (format depends on the language). |
| | Time | Enter the time (format depends on the language). |
| | mm<br>inch | Select the unit of measurement "mm" or "inch". |
| **Profile options** | Profile only<br>Profile with ADC<br>Profile with MRC | Select the profile diagram for the basic horizontal view, the printed measuring record and the PDF measuring record. |
| **Print options** | | If the settings are correct, you can print by pressing the key (see "Function keys") (see Section 6.2). |
| | No printer<br>USB printer<br>Bluetooth printer | Select the printer type.<br>With "Bluetooth printer", the printer found is displayed underneath, e.g. "STAR L200-xxxxx" ("xxxxx" = serial number of the printer). |
| | Print record texts | The enabled profile information (see "Record texts / Query profile information") is printed at the start of the measuring record. |
| | Print profile | The profile is printed at the end of the measuring record. |
| | Print automatically | The measuring record is printed automatically after every valid measurement if there is a connection to a printer (see Section 6.2). |
| **Save Quick&Easy** | xxx.mqe<br>… | Saves the current settings (measuring conditions, evaluation conditions, parameters, tolerance limits, profile options, export settings, statistics settings) as Quick&Easy (e.g. "settings_1.mqe") in the "QuickAndEasy" folder.<br>If necessary change the file name. |
| **Load Quick&Easy** | xxx.mqe<br>… | Tapping an MQE file (e.g. "settings_1.mqe") loads the saved Quick&Easy (measuring conditions, evaluation conditions, parameters, tolerance limits, profile options, export settings, statistics settings). |
| **Load profile** | xxx.x3p<br>… | Tapping an X3P file loads the saved profile (D-profile) for a new evaluation. |
| **Load result** | xxx.mqep<br>… | Tapping an MQEP file loads the saved profile with results (filtered profiles with the results, measuring conditions, evaluation conditions) for a new evaluation. |

| | | |
|---|---|---|
| **Measuring station** | | "Measuring station" view for setting up the measuring station. |
| | **BFW A 10-45-2** | Display of current probe arm.<br>Tap **BFW A 10-45-2** to create, load or delete another probe arm in the probe arm management (see Section 4.2). |
| | | Positioning the probe arm in the "+Z" / "-Z" direction. |
| | | Positioning the probe arm in the "-X" / "+X" direction. |
| | | Automatic positioning of the probe arm in "-Z" direction until the stylus element is contacted at the measuring object (Z = 0).<br>*Automatic contacting is not possible* with "*Skidded tracing*" (see "Measuring conditions / Contact"). |
| | | Automatic positioning in the parking position (probe system is moved all the way up and into the housing). |
| |  | Display of the current stylus element position (bar graph and numeric) for precise positioning.<br>OF+ = Measuring range exceeded upwards<br>OF– = Measuring range exceeded downwards<br>±xx.x µm = Probe has workpiece contact |
| | **±250.0 µm** | Tap the **±250.0 µm** key to toggle the measuring range (see "Measuring conditions / Measuring range"). |
| | **Inclination** | Display of the inclination correction value (in µm/mm).<br>Press the **Inclination** key to open the wizard for correcting the inclination of the datum plane of the drive unit (see Section 4.3). |
| **Remote control** | | Settings for remote control of the MarSurf M 410 (see Section 6.8). |
| Remote control | | Select the protocol for the remote control. |
| | Off | No remote control. |
| | MarCom | Remote control via "MarCom Professional" software. |
| | S2 | Remote control by ASCII commands. |
| | Suppress dialogs | The dialogs (except TEXT) are suppressed. This means that some touchscreen functions cannot be used. |

| | | |
|---|---|---|
| Interface | | Select the port used on the MarSurf M 410. |
| | Duplex | Cable 4102603 connected to "DATA" *(7)*. |
| | USB to serial adapter | Adapter cable RS232/USB (e.g. 4102331) connected to "⇐ A" *(8)*. |
| | Micro USB | Cable 3028323 connected to "⇐ B" *(9)*. |
| | Bluetooth | USB *Bluetooth* adapter connected to "⇐ A" *(8)*. |
| Status | **Reset** | Enables a restart of the serial connection when the status is "disabled". |
| **Bluetooth pairing** | | *Bluetooth* pairing of the MarSurf M 410 with the computer is required for MarWin operation (see below). This usually only needs to be carried out once. |
| | ☑ Device is visible | Displays whether the *Bluetooth* functionality of the MarSurf M 410 is active (USB *Bluetooth* adapter is plugged into the USB-A port) or not. |
| | ☐ Connected to PC | Indicates whether the MarSurf M 410 is connected to the computer by *Bluetooth* or not. |
| **Bluetooth scanner** | | Dialog for connecting a *Bluetooth* scanner to the MarSurf M 410 (see Section 6.7). The connection usually only needs to be carried out once. |
| | ☑ Device is visible | Displays whether the *Bluetooth* functionality of the MarSurf M 410 is active (USB *Bluetooth* adapter is plugged into the USB-A port) or not. |
| **MarWin operation** | | Dialog for operating the MarSurf M 410 with the MarWin software (see Section 6.6). |
| | No connection | The MarSurf M 410 is not connected to the computer by USB cable or *Bluetooth* wireless technology. |
| | Connection established | The MarSurf M 410 is connected to the computer by USB cable or *Bluetooth* wireless technology. |
| **Assign code** | | Dialog for assigning codes to a Quick&Easy (see Section 6.7). The symbol indicates that at least one code is already assigned to the respective Quick&Easy. Tap **Edit** to edit the assignments. |
| **Activate barcode scanner mode** | | Activates barcode scanner mode to start measurements of workpieces in serial operation with the scanner (see Section 6.7). |

| | | |
|---|---|---|
| **Info** | **Save** | Saves the information as "machineinfo.pdf". Compressed file "marlog.tar.gz" is also created, which should be sent to Mahr Service if a fault occurs. |
| | Battery | Shows the battery capacity in %. |
| | Probe position | Shows the current probe position ("-.-- µm" when screen is dimmed). |
| | Measurements | Shows the number of measurements performed. |
| | Charge cycles | Shows the number of charging cycles performed. |
| Operating hours | Standard mode | Shows the normal operating time (in hours). |
| | Economy mode | Shows the operating time in sleep mode (in hours). |
| Calibration operations | | Shows the last three calibration procedures (date, calculated correction value). |
| Software | | Shows the current software version of the MarSurf M 410. |
| **Parameter app** | | Shows the explanations of the surface parameters. |
| **Licenses** | | Shows the Mahr license agreement and the list of OSS packages and licenses used in the MarSurf M 410. |
| **Reset to default settings** | | Instrument is reset to default settings. The data in the internal memory is retained. Tap **OK** to restore the default settings. |
| **Service** | | Service menu (only accessible for Mahr service technicians). |

# 6 Evaluation and remote control

## 6.1 Displaying a customer-specific logo in the measuring record

The header of the measuring record can contain a customer-specific logo, a 3-line record header and 5 lines of profile information.

To display your own company logo in the measuring record:

1. Create an image file of your company logo.
   — File format:
   *.svg, *.png, *.jpg, *.bmp or *.gif
   — Optimal size (W x H):
   135 x 80 pixels [17]

   When printing the measuring record on the *Bluetooth* printer (see Section 6.2), the company logo must be available as a black and white file (2 colors).

2. Connect the MarSurf M 410 to a computer via its micro USB port ⇨ B *(9)*.
   The MarSurf M 410 is recognized as a new drive "MarSurfM410".

3. Open the "usersettings" folder.

4. Save the image file with the company logo in the "usersettings" folder.

5. Open the "usersettings.ini" file with a text editor (e.g. Wordpad). Microsoft Editor is not suitable!

   The INI file contains the `[ProtocolHeader]` section with the following keys:

```
[ProtocolHeader]
LOGO_NAME=
TITLE_1=
TITLE_2=
TITLE_3=
TEXT_1=
TEXT_2=
TEXT_3=
TEXT_4=
COMMENT_0=
```

6. Enter the name of the image file containing the company logo after the equal sign of the "`LOGO_NAME`" key.
   Example: `LOGO_NAME`=MyLogo.bmp

7. Save the "usersettings.ini" file. You must not change the file format (text file only)!

   The text for the keys "`TITLE_1`" to "`COMMENT_0`" can also be set under **Record texts** in the menu (see Section 5, "Record texts").
   Lines "`TITLE_1`" to "`TEXT_4`" can each contain max. 30 characters, the "`COMMENT_0`" line max. 60 characters. You can use any UTF-8 character set for the text.

17 If the image is a different size, it will automatically be scaled to 135 x 80 pixels.

## 6.2 Printing the measuring record on a Bluetooth printer

The MarSurf M 410 and the *Bluetooth* printer [18] can be connected by *Bluetooth* or a cable connection. The printing options must also be selected.

Charge the *Bluetooth* printer before first use.
To charge, place the printer in its charging cradle. Connect the printer's USB cable to the "Micro-B" port on the back of the charging cradle and to a mains socket with a USB port.

1. Switch on the *Bluetooth* printer.
2. Connect by *Bluetooth*:

   The *Bluetooth* connection will remain once the MarSurf M 410 is switched off. When you switch the MarSurf M 410 and the *Bluetooth* printer back on again, you will be able to print immediately.

   - Plug the USB *Bluetooth* adapter into port ⇐ A *(8)* of the MarSurf M 410 or into the USB-A port *(35)* of the docking station.
   - In the MarSurf M 410 menu, tap **Print options** in the menu and select "Bluetooth printer".
   - Tap the **Search** key.
     The printer found is displayed, e.g. "STAR L200-xxxxx" ("xxxxx" = serial number of the printer).
   - Tap **OK**.
     The printer found appears under "Bluetooth printer".

   Or connect by cable:

   If connecting by cable, the *Bluetooth* printer should first be charged.

   - Connect the USB cable of the printer to port ⇐ A *(8)* of the MarSurf M 410 or to the USB-A port *(35)* of the docking station using its USB-A plug.
   - Connect the USB-B plug of the USB cable to the micro USB port (see ⇐) on the left side of the *Bluetooth* printer.
   - In the MarSurf M 410 menu, tap **Print options** and select "USB printer".

3. Select settings for printing:

   If "Print record texts" is enabled, the enabled profile information (see Section 5, "Record texts / Query profile information") will be printed at the start of the measuring record.

   If "Print profile" is enabled, the profile will be printed at the end of the measuring record.

   If "Print automatically" is enabled, the measuring record will be printed automatically after every valid measurement.

   Tap **OK**.
   The menu appears. Tap **OK** again to display the basic view.

   A customer-specific logo can be displayed to the right of the Mahr logo (see Section 6.1).

4. Print measuring record of a valid measurement:

   Tap the function key assigned with the "Print" function (see Section 5, "Function keys").

5. Switch off the *Bluetooth* printer.

18 The *Bluetooth* printer is included in the 6910291 set or available as an accessory (see Section 10).

## 6.3 Statistics

In the MarSurf M 410, the parameters of the measuring results selected in the Quick&Easy from up to 200 measurements can be saved separately for each Quick&Easy.
The raw data (i.e. the individual values of all measurements) is retained even after the instrument is switched off.

The number of measurements included in the statistical analysis is determined by the defined sample size (1 to 200). If a sample size > 1 is set in the statistics settings, statistics are enabled. If the sample size has not yet been reached, the statistical analysis is conducted over the available measurements.

When a Quick&Easy is loaded, the associated statistics settings are active and the raw data is stored in the associated statistics file (e.g. "settings_1.json" in the "Stat" folder). [19]
When changing the Quick&Easy, the current status of the statistics are retained. When the Quick&Easy is reloaded, the associated statistical analysis will continue.
If a Quick&Easy is exited (e.g. by changing the measuring conditions, the parameter selection or the tolerance limits), the system switches to the temporary statistics "temp.json". You can work with these temporary statistics as long as no settings are changed. Changing settings will delete the temporary statistics.

### Defining settings for statistics

1. Tap **Statistics settings** in the menu.
   The "Statistics settings" dialog appears *(see Fig. 16)*.

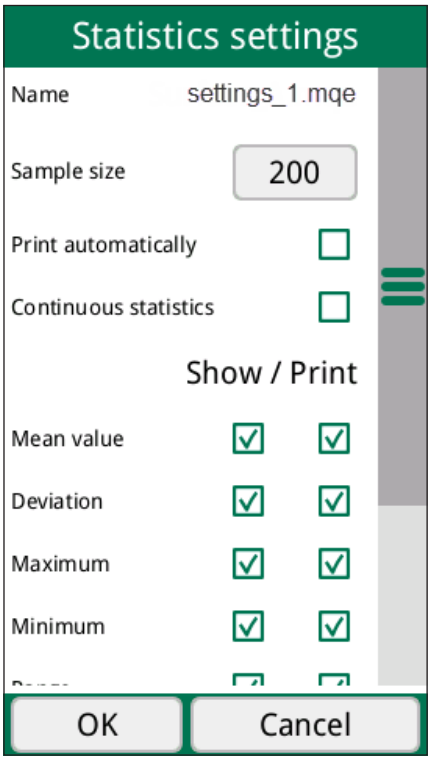



*Fig. 16 "Statistics settings" dialog*

   The name of the loaded Quick&Easy (e.g. "settings_1.mqe") is displayed.
   If there is an asterisk (*) after the name, the Quick&Easy has been changed and not yet saved, i.e. the temporary statistics are active.

2. Enter the sample size (1 to 200) in the "Sample size" field.
   No statistics are calculated for "0" and "1".

19 In the JSON file, the statistical values and the raw data is stored in millimeters or without dimension (even if the operating unit is set to "inch").

3. To display the statistics automatically:

   • Disable the "Print automatically" function.
   When the sample size is reached, the statistics are displayed automatically.

   To print the statistics automatically:

   • Enable the "Print automatically" function.
   When the sample size is reached, the statistics for all the selected parameters are printed automatically.

   With the start of the next measurement, the previous statistics are deleted and a new sample begins.

   When "Print automatically" is enabled, the "Continuous statistics" function is automatically disabled.

4. To always include the last measurements in the statistics:

   • Enable the "Continuous statistics" function.

   The sample size includes the last measurements. After exceeding the sample size, the oldest measurement is lost at the start of the next measurement.

   When "Continuous statistics" is enabled, the "Print automatically" function is automatically disabled.

   The statistics will not be displayed or printed automatically.

5. Select which statistical values to display when the sample size is reached:

   • Enable the "Show" function for the statistical values to be evaluated.

6. Select which statistical values are to be included when printing:

   • Enable the "Print" function for the statistical values to be evaluated.

   If the "Print" function is enabled for the raw data, the individual values of all measurements of the sample size are printed for the selected parameters.

7. Tap **OK**.

**Evaluating statistics**

1. To delete the most recent measurement from the list of raw data:

   • In the basic view, tap the function key **CE** assigned with the "Delete last measurement" function (see Section 5, "Function keys"). [20]

2. When the sample size is reached, the "Statistics" view *(see Fig. 17)* is automatically displayed, provided the "Print automatically" function is disabled in the statistics settings (see above, step 3).

   To display statistics when continuous statistics are running (see above, step 4):

   • Press the **STAT** function key assigned with the "Statistics" function (see Section 5, "Function keys"). [21]
   Or tap **Statistics** in the menu.

   The "Statistics" view is displayed *(see Fig. 17)*.

20 The **CE** function key is gray if no statistics are active or if the last measurement has already been deleted. It is not, therefore, possible to delete several measurements one after another.

21 The **STAT** function key is gray when no statistics are active.

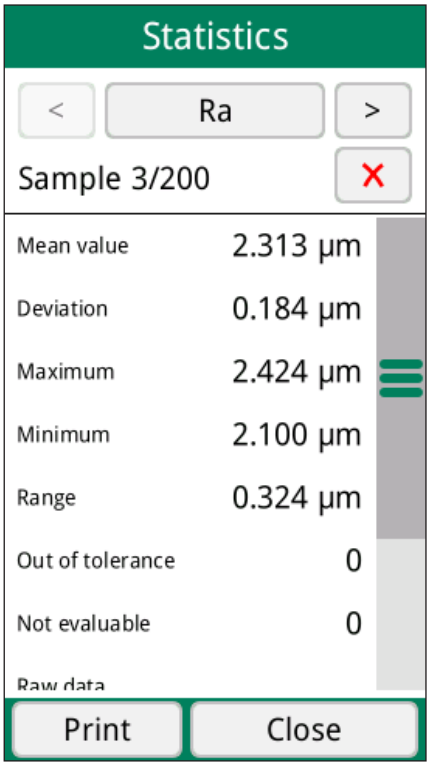



*Fig. 17 "Statistics" view*

If several parameters are selected, the statistical values of the first parameter are displayed.

3. To display the statistical values of another selected parameter:
   - Tap the key with the current parameter (e.g. **Ra**), select the desired parameter in the "Parameter" dialog box and tap **OK**. Or scroll through the selected parameters using the **<** and **>** keys.
4. The "Sample" line shows how many measurements of the set sample size are already stored in the statistics (here 3 of 200).
5. To delete all the statistics:
   - Tap the [X] key and confirm the warning with **OK**.
6. To print the statistics for the current parameter:
   - Tap the **Print** key.
     The statistics of the parameter are printed line by line *(see Fig. 18)*.

Mahr

MarSurf M 410 (xxxxx)

Printing date 07/07/2023

**Statistics Rz**

| | |
|---|---|
| Sample | 5/5 |
| Out of tolerance | 1 |
| Cannot be evaluated | 0 |
| Mean value | 1.598 µm |
| Deviation | 2.142 µm |
| Maximum | 5.431 µm |
| Minimum | 0.616 µm |
| Range | 4.815 µm |
| 1: | 0.640 µm |
| 2: | 0.652 µm |
| 3: | 0.654 µm |
| 4: | 0.616 µm |
| 5: | 5.431 µm |

*Fig. 18 Statistics of a parameter (all statistical values enabled)*

| | |
|---|---|
| *xxxxx* | *Serial number of the operating unit* |
| *Out of tolerance* | *Number of measurements below or above tolerance* |
| *Cannot be evaluated* | *Number of measurements which cannot be evaluated for the parameter* |
| *1 – 5* | *Raw data* |

7. Tap **Close**.

## 6.4 Recording results with "MarWin Roughness Viewer" software

The "MarWin Roughness Viewer" software (from version 1.00-14) allows you to print out the measuring record of a measurement on a connected printer or save it as a PDF file.

The USB port of the computer must be configured in BIOS in such a way that it is not possible to boot via USB.

1. Connect the MarSurf M 410 to the computer via its micro USB port ⇔ B *(9)*.
   The MarSurf M 410 is recognized as a new drive "MarSurfM410".
2. Open the "MarWin Roughness Viewer" software.
3. The "Profile Explorer" view allows you to copy/move the results files contained in the connected MarSurf M 410 to the computer.

   The "Create record" view allows you to assign the results file(s) to the measuring record and create the measuring record.

For details: See online help of "MarWin Roughness Viewer" software.

## 6.5 Transferring measuring results using "MarCom Professional" software

The measuring results from the MarSurf M 410 can be sent directly to Microsoft Excel, a text file or via keyboard code to any application using the "MarCom Professional" software (from version 5.4-1).

1. Connect data cable DK-U1 (4102603) to the MarConnect duplex port "DATA" *(7)* on the MarSurf M 410 and to the USB port of a computer.
2. Switch on the MarSurf M 410.
3. Tap **Remote control** in the menu of the MarSurf M 410.
   Select "MarCom" in the "Remote control" field.
   In the "Interface" field, select "Duplex".
   Tap **OK**.
4. Open the "MarCom Professional" software (from version 5.4-1).
   The "MarSurf M 410" instrument with "DK-U1" connecting cable is automatically recognized and displayed.
5. Adjust the settings as required in the "MarCom Professional" software:
   - Select **Measuring instruments/Edit** from the menu in the software.
   - If necessary, enter a description for the instrument.
   - For "Data request via", select the trigger to be used to initiate measurements on the MarSurf M 410.
   - On the "Device parameters" tab you can easily enter the tolerance limits for all parameters and send them to the MarSurf M 410.
   - Select the relevant destination application on the "Transfer to" tab.
   - Confirm the changes with **OK.**

For details: see operating instructions for the "MarCom Professional" software.

6. Measurements on the MarSurf M 410 can be started in different ways:
   - Either press the green **Start** key on the MarSurf M 410.
   - Or activate the trigger selected in the "MarCom Professional" software (e.g. F2 key).

7. After each measurement, the numerical values of all the activated parameters on the MarSurf M 410 are transferred to the selected destination in the following format:
   — Unit as shown on the MarSurf M 410 screen (even though the unit is not sent),
   — Decimal places as shown on the MarSurf M 410 screen.

Results that cannot be evaluated are exported as "-.--".

### 6.6 MarWin operation with MarWin software

The MarSurf M 410 can be connected to a computer by cable or via *Bluetooth* wireless technology.
The MarWin software [22] (e.g. "MarWin EasyRoughness") can then perform and evaluate measurements with the drive unit of the MarSurf M 410.

The separate operating instructions (3764809) explain how MarWin works. Download from *metrology.mahr.com* (search for "6910290") or via QR code:

### 6.7 Starting measurements by scanning

The "QR code/barcode scanner" option allows a USB scanner or *Bluetooth* scanner (both operating in HID mode) to be connected to the MarSurf M 410 surface measuring instrument.

A USB scanner and a *Bluetooth* digital scanner are available as accessories (see Section 10). [23]

Connecting a scanner to the surface measuring instrument can simplify and speed up processes (e.g. in the receiving inspection).

Commissioning and operation of these scanners are described in the separate operating instructions (3764814). Download from *metrology.mahr.com* (search for "6910290") or via QR code:

### 6.8 Remote control by ASCII commands

The MarSurf M 410 can be controlled remotely using ASCII commands, e.g. via statistical process control software.

1. Switch on the MarSurf M 410.
2. Connect the MarSurf M 410 to the relevant port on the computer.
3. Tap **Remote control** in the menu of the MarSurf M 410.
   Select "S2" in the "Remote control" field.
   Select the relevant entry from the "Interface" field (see Section 5, "Remote control / Interface").
   Tap **OK**.

The list of available ASCII commands is available from Mahr on request.

22 MarWin from version 14.00-07.

23 These scanners can also be used on MarWin measuring stations. For commissioning of another scanner: see also the corresponding operating instructions.

# 7 Troubleshooting

| **Error /** `Message` | **Cause** | **Remedy** |
|---|---|---|
| ➔ Parameters | | |
| `-.--`<br>(instead of measuring value) | Condition for calculating the result is not satisfied. | |
| | For RzJ:<br>There are not 5 peaks and 5 valleys present in each sampling length. | If necessary, select a longer traversing length. |
| | For R3z:<br>There are not 3 peaks and 3 valleys present in each sampling length. | If necessary, select a longer traversing length. |
| | For Rmr or Pmr (tp or Ptp for ASME):<br>The total height *Rt* or Pt of the R-profile or P-profile is ≤ 0.8% of the measuring range. | If necessary, select a smaller measuring range. |
| | For RSm or WSm:<br>The arithmetic mean deviation Ra or Wa of the R-profile or W-profile is ≤ 0.4% of the measuring range. | If necessary, select a smaller measuring range. |
| | For Rsk or Wsk:<br>The total height *Rt* or Wt of the R-profile or W-profile is ≤ 1.6% of the measuring range. | If necessary, select a smaller measuring range. |
| | For R, AR, W, AW, Rx, Wx, Wte, NR, NCRX, NW, CPM:<br>Evaluation of the motifs produces no roughness/waviness. | Check the setting of operators A and B for the "Filter MOTIF". |
| | For Rpk, Rk, Rvk, Mr1, Mr2, A1, A2: | |
| | — The total height Rt of the R-profile is ≤ 0.8% of the measuring range. | If necessary, select a smaller measuring range. |
| "(number!)" in the name of the parameter, e.g.<br>`Rk (9!) 0.115 µm` | — Fewer than 10 classes of the material ratio distribution are within the range of the core profile. | Check the machining of the measuring object. |
| "(S!)" in the name of the parameter, e.g.<br>`Rk (S!) 6.395 µm` | — The material ratio curve is not S-shaped as stipulated by ISO 13565-2. | Check the machining of the measuring object. |

| **Error /** `Message` | **Cause** | **Remedy** |
|---|---|---|
| ➔ Battery | | |
| The battery symbol is displayed (i.e. the battery has less than 20% of its capacity). | The M 410 battery is almost exhausted. | Charge the battery (see Section 3.10). It takes approx. 7 hours to fully charge the battery. Charging takes longer if the instrument is switched on. |
| `Attention: Connect the AC adapter!` | The M 410 battery is exhausted. | Charge the battery (see Section 3.10). It takes approx. 7 hours to fully charge the battery. Charging takes longer if the instrument is switched on. |
| The battery of the MarSurf M 410 is not charged via the USB connection to the computer. | The computer has put the MarSurf M 410 into energy-saving mode. | Right-click the icon (Start) in the taskbar of the computer, select **Device Manager** and open the "Universal Serial Bus controllers" menu. Double-click the USB mass storage device entry for the MarSurf M 410. Click the **Change settings** button. In the "USB Mass Storage Device Properties" dialog box, switch to the "Power management" tab. Uncheck the "Allow the computer to turn off this device to save power" check box and confirm with **OK**. If necessary, repeat this procedure for the USB root hub or the hub to which the M 410 is connected. |
| Instrument not working after a battery change. | Battery has not been inserted correctly. | Open the instrument, take out the battery and replace it as described (see Section 8.4). |

| **Error /** `Message` | **Cause** | **Remedy** |
|---|---|---|
| ➔ Switching on | | |
| `Initialization failed. Please make sure that the drive unit is not blocked.` | The transport protection (red PE foam) may still be in the drive unit, or the probe is blocked by an object. | Make sure that the transport protection (red PE foam) is no longer in the front of the MarSurf MD 26 drive unit housing and that no object is blocking the probe. |
| | The probe cannot be moved to the start position (right to the front, right to the top), e.g. because it is deflected upward beyond the measuring range. | Tap **Measuring station** in the menu (see Section 5, "Measuring station"). When "OF+" is shown next to the bar display of the stylus element position, tap the key (+Z) until the bar turns blue. The drive unit is initialized when the next measurement starts.<br>As long as the drive unit is not initialized, all positioning keys of the "Measuring station" view are inactive (except ). |
| ➔ Measure | | |
| `No contact with the workpiece.` | Automatic contacting is enabled. However, contact cannot be made with the measuring object during contacting because the probe cannot be moved further down in Z-direction. | Reposition the measuring object or the drive unit. |
| | Automatic contacting is disabled. When starting the measurement, the probe was not in contact with the measuring object. | Tap **Measuring station** in the menu (see Section 5, "Measuring station"). Observe the bar display of the stylus element position. Position the probe with (-Z) and (+Z) until the stylus element makes contact with the measuring object. |
| | The BFW probe arm is deflected upwards – beyond the measuring range and the probe protection contact – to the mechanical stop (e.g. after a collision or a probe arm change). | Gently tap the top of the probe arm to return it to its working position. |

| **Error /** Message | **Cause** | **Remedy** |
|---|---|---|
| OF-. Please make sure that the transport lock has been removed, and that the probe is in contact with the testpiece. | The transport protection (red PE foam) may still be in the drive unit. | Make sure that the transport protection (red PE foam) is no longer at the front of the MarSurf MD 26 drive unit housing. |
| | The lower limit of the measuring range has been exceeded; measurement has been aborted; no evaluation possible. | Reposition the measuring object or the drive unit. |
| OF+, measurement canceled | The upper limit of the measuring range has been exceeded; measurement has been aborted; no evaluation possible. | Reposition the measuring object or the drive unit. |
| | The BFW probe arm is deflected upwards – beyond the measuring range and the probe protection contact – to the mechanical stop (e.g. after a collision or a probe arm change). | Gently tap the top of the probe arm to return it to its working position. |
| ➔ Calibration | | |
| Measurement not plausible: Please check the nominal value and start the calibration. | The measuring value for Ra or Rz deviates significantly from the nominal value entered. | • Check the measuring setup.<br>• Correct the inclination of the datum plane of the drive unit (see Section 4.3) so that the stylus tip is perpendicular to the measuring object.<br>• Check the probe arm.<br>• Check the nominal Rz or Ra value.<br>• Repeat the calibration.<br>• If necessary, send in the probe arm for inspection. |
| Correction value is outside the ±15% range: Please check the nominal value and start the calibration. | The calculated probe correction value lies outside the tolerance of ±15%. | • Check the measuring setup.<br>• Correct the inclination of the datum plane of the drive unit (see Section 4.3) so that the stylus tip is perpendicular to the measuring object.<br>• Check the probe arm.<br>• Check the nominal Rz or Ra value.<br>• Repeat the calibration.<br>• If necessary, send in the probe arm for inspection. |

| **Error /** Message | **Cause** | **Remedy** |
|---|---|---|
| ➔ Settings, data | | |
| Settings are locked. | The instrument settings cannot be modified because they are locked. | To change the settings, disable the lock in the menu (see Section 5, "Lock"). |
| Changed texts were found on the mass storage. Please select the variant to be used.<br>TITLE_1=Abc<br>...<br>LOGO_NAME=<br>TITLE_1=Abc Deg<br>...<br>LOGO_NAME=logo.bmp | The "usersettings.ini" file with the customer-specific logo, record header and profile information has been changed on the computer and does not correspond to the record header saved in the loaded Quick&Easy. | Tap the button with the record header version to be used for the current measuring object. Save the Quick&Easy if necessary. |
| The mass storage is full. Please move the data to a PC, then restart the device. | The mass storage is full and cannot hold further results files. | Copy the files stored in the instrument (results, profiles, measuring records, statistics) to a computer via the USB port and delete the files in the mass storage. Switch the MarSurf M 410 off and on again. |
| The SD card is full. Please archive the data on another storage device. | The SD card is full and cannot hold further results files. | Transfer the files stored on the SD card (results, profiles, measuring records, statistics) to a computer and delete the files on the SD card. |
| The "usersettings.ini" file was corrupted and has been deleted. | The INI file with the customer-specific logo, record header and profile information has been deleted (e.g. because it was incorrectly edited on the computer). | Tap **Record texts** in the menu. This will create a new, empty INI file. If necessary, redefine the customer-specific logo, the record header and the profile information (see Section 5 or Section 6.1). |
| The "usersettings.ini" file is corrupted and could not be deleted. | The INI file with the customer-specific logo, record header and profile information cannot be deleted (e.g. because it was incorrectly edited on the computer and write-protected). | Connect the MarSurf M 410 to a computer. Open the "usersettings" folder on the "MarSurfM410" drive and delete the "usersettings.ini" file. If necessary, redefine the customer-specific logo, the record header and the profile information (see Section 5 or Section 6.1). |

| **Error /** `Message` | **Cause** | **Remedy** |
|---|---|---|
| ➔ Ports | | |
| The *Bluetooth* transmission range is less than 4 meters *(13.1 ft)* | An obstacle in the direct line of sight between the M 410 and the computer or the printer can reduce the transmission range of a *Bluetooth* connection down to 2 meters *(6.6 ft)* (especially if this obstacle is close to one of the instruments). | Remove the obstacle if possible.<br>Take care not to stand between the instruments when using the MarSurf M 410. |
| | There is a relatively strong WLAN transmitter or another strong transmitter in the 2.4 GHz frequency band in the immediate vicinity of the M 410, the computer or the printer. | Remove the transmitter if possible. |
| When saving, the mass storage device of the MarSurf M 410 does not log back onto the computer. | The computer has put the MarSurf M 410 into energy-saving mode. | Right-click the ⊞ icon (Start) in the taskbar of the computer, select **Device Manager** and open the "Universal Serial Bus controllers" menu. Double-click the USB mass storage device entry for the MarSurf M 410. Click the **Change settings** button. In the "USB Mass Storage Device Properties" dialog box, switch to the "Power management" tab. Uncheck the "Allow the computer to turn off this device to save power" check box and confirm with **OK**.<br>If necessary, repeat this procedure for the USB root hub or the hub to which the M 410 is connected. |
| Windows message: MarSurfM410(D:) There is a problem with this drive. Check the drive now and fix the problems. | Windows has detected an error while writing to the "MarSurfM410" drive. | Click **OK** in the dialog. After that, everything should work normally again. |

| **Error /** `Message` | **Cause** | **Remedy** |
|---|---|---|
| ➔ Printer | | |
| `Printer "STAR L200-xxxxx" could not process the print job. Is it switched on and connected?` | The printer is not switched on. | Switch on the printer. |
| | There is no *Bluetooth* connection between the MarSurf M 410 and the printer (e.g. because the USB *Bluetooth* adapter is not plugged in). | Make sure that the USB *Bluetooth* adapter is plugged into port ⇐ A *(8)* of the MarSurf M 410 or the USB-A port *(35)* of the docking station (see Section 6.2). |
| `No Bluetooth printer could be detected.` | The printer is not switched on and therefore cannot be found when searching for *Bluetooth* printers. | Switch on the printer. Tap **Print options** in the menu, select "Bluetooth printer" and tap **Search** (see Section 6.2). |
| `The Bluetooth adapter was not found.` | Cannot search for *Bluetooth* printers because the USB *Bluetooth* adapter is not plugged in. | Plug the USB *Bluetooth* adapter into port ⇐ A *(8)* of the MarSurf M 410 or into the USB-A port *(35)* of the docking station (see Section 6.2). |
| `No USB printer could be detected.` | The printer is not switched on. | Switch on the printer. |
| | There is no cable connection between the MarSurf M 410 and the printer. | In the menu, tap **Print options** and select "USB printer" (see Section 6.2). |

# 8 Maintenance, cleaning and transport

The MarSurf M 410 and the probe are calibrated at the factory and do not need to be adjusted. We nevertheless recommend having the measuring accuracy checked at regular intervals or if there is any suspicion that the measured values are incorrect. This is done by calibrating with a separate geometry standard (see Section 8.1).

The instrument and all other components of the MarSurf M 410 set must be protected from prolonged exposure to sunlight, high humidity and dust.

High temperatures can shorten the service life of electronic devices, damage batteries and deform or melt certain plastics or synthetic materials.

The instrument must not be stored in cold environments. When it returns to its normal temperature, moisture can form internally and damage the electronic circuits.

Do not touch the stylus tip. Protect it from impacts.
Do not allow grease, oil or other liquids to get into the probe.

If necessary, apply one of the optional protective films (6910240) to the screen *(5)* of the MarSurf M 410.

## 8.1 Calibrating the probe

A separate geometry standard (e.g. MGS 3) is required for calibration.

For "MGS" type standards, we recommend using the optional standard holder (7026421), in which the MarSurf MD 26 drive unit is automatically positioned correctly to the standard. [24]

1. In the basic view, tap (or **Measuring station** in the menu). Use the key to position the probe arm up at the upper stop.
2. Place the drive unit on its vee-block base, e.g. into the 4 edges on the standard holder *(51) (see Fig. 19)*.
3. Position the standard *(50)* in such a way that the entire traversing length is within the field with the defined roughness *(see Fig. 19)*. When using the standard holder: Push the standard to the right against the wavy line . [25]

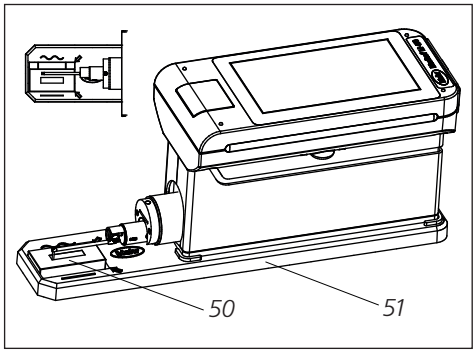



*Fig. 19*
*Calibration with standard holder 7026421*

*50 "MGS" type standard*
*51 Standard holder*

24 For "PGN" type standards, the standard holder is not required.

25 If you move the standard to the left against the straight line , the optical flat is measured.

4. Place the drive unit at the required height. When using the standard holder, the drive unit is automatically at the correct height.

5. If necessary, correct the inclination of the datum plane of the drive unit (see Section 4.3).

6. In the basic view, tap the function key that is assigned with the "Calibrate" function (see Section 5, "Function keys").
Or tap **Calibrate** in the menu.

7. Select the calibration method.

8. Read off the nominal Ra or Rz value from the calibration certificate of the standard.

9. Enter the nominal value for the standard in the "Nominal value" input box.

10. Select the relevant traversing length in the "Measuring conditions" field:

    - For "Standard" the traversing length will be automatically calculated in accordance with DIN EN ISO 4288 / ASME B46.1 depending on the nominal value. Half a pre-travel and post-travel is added to this.
    - For "Lt = 15.0 mm Lc = 2.5 mm" and "Lt= 4.8 mm Lc = 0.8 mm", measurement is performed with a fixed traversing length (incl. half pre-travel/ post-travel).

    Tap **OK**.

10. Tap the **Start calibration** button.
Three measurements will be performed automatically.

11. After the third measurement, a correction value will be calculated from the three measured values (Rz or Ra).

    — If the "Correction value (new)" is in a range of ±15%, it can be applied to the instrument settings by tapping **OK**.
    — You can return to the "Calibrate" dialog by tapping **Cancel** to repeat the calibration process.
    — If the correction value exceeds the above range, an error message appears.
    Remedy: Tap **OK**, check the measuring setup, the probe, the nominal value entered and that the stylus tip is vertical, and repeat the calibration.

12. If repeated calibration attempts do not produce a viable result, the probe arm is probably faulty. It should be sent in to be tested.

13. Store the standard together with the calibration certificate safely, e.g. in the dedicated compartment in the transport case of the MarSurf M 410 *(see Fig. 20)*.

## 8.2 Cleaning

- If necessary, clean the MarSurf M 410 operating unit and the MarSurf MD 26 drive unit with a soft, lint-free cloth slightly moistened with water or a conventional cleaning agent for plastics.
- Clean the magnetic probe arm holder of the BFW 250 probe system *(12)* and the magnetic holder of the probe arm *(13)* as needed with compressed air to remove magnetic or other shavings and dirt, for example.
  This can be done using a universal air gun with a 1.5 mm *(0.06 in)* standard nozzle and a 6 bar *(87.02 psi)* compressed air connection.

  Do not use a safety or silencing nozzle to clean the probe system and probe arm as the pressure will be too low.

When cleaning, do not allow any liquids to enter the instrument!
Do not use cleaners containing plastic-dissolving chemicals (in particular acetone) or alkaline cleaners (lyes).

## 8.3 Storage, transport and shipping

**Caution:**
The drive unit and probe arm can be damaged during transport or shipping. The following instructions must be observed when transporting internally or shipping the instrument. Otherwise, all warranty claims will be void.

Do not allow the USB cable to become kinked or overextended.

Protect the thermal paper from intense light radiation and heat (approx. 80°C / 176 °F).
For archiving purposes, do not use clear plastic sleeves or adhesives that contain solvents.

When the MarSurf M 410 and accessories are not in use, we recommend storing them in their transport case. For this purpose, the same steps as for internal transport must be followed (see below).

For internal transport and shipping:

1. Remove the probe arm and place it in its storage box.
2. Remove the probe arm protection (if it is mounted on the drive unit).
3. Move the drive unit and the probe system to the safe parking position (see Section 5, "Measuring station / ").
4. Switch off the MarSurf M 410.
5. Slide the transport protection (red PE foam) lengthwise into the housing of the MarSurf MD 26 drive unit (between the bottom of the instrument and the cylindrical drive unit) until it is flush with the front of the drive unit.

6. Internal transport:
   It is possible to store either the complete unit (drive unit together with the operating unit) or the individual devices (drive unit and operating unit separated from one another) in the case.

   Complete unit:

   - Remove the loose foam insert from the compartment for the drive unit *(see Fig. 20)* and place it in the compartment for the operating unit.
   - Store the complete unit (drive unit together with the operating unit) in the compartment for the drive unit.

   Individual devices:

   - Separate the MarSurf MD 26 drive unit from the MarSurf M 410 operating unit (see Section 3.2).
   - Insert the loose foam insert from the drive unit compartment into the compartment so that the side with the recessed grip is facing up.
   - Store the drive unit and the operating unit in their compartments.

7. Shipping:
   The individual devices (drive unit and operating unit separated from one another) must be stored in the case:

   - Separate the MarSurf MD 26 drive unit from the MarSurf M 410 operating unit (see Section 3.2).
   - Remove the loose foam insert from the compartment for the drive unit *(see Fig. 20)*.
   - Store the drive unit and the operating unit in their compartments.
   - Place the loose foam insert on the right side of the drive unit so that the side with the recessed grip is facing down.

8. Store the remaining accessories in the transport case *(see Fig. 20)*.

9. Shipping:
   Pack the transport case in the shipping box (3700019) using the two foam inserts (3003965).

   To order the original shipping packaging necessary for shipping (3700019 + 3003965), contact us on:
   Phone: +49 551 7073-0
   Email: info@mahr.com

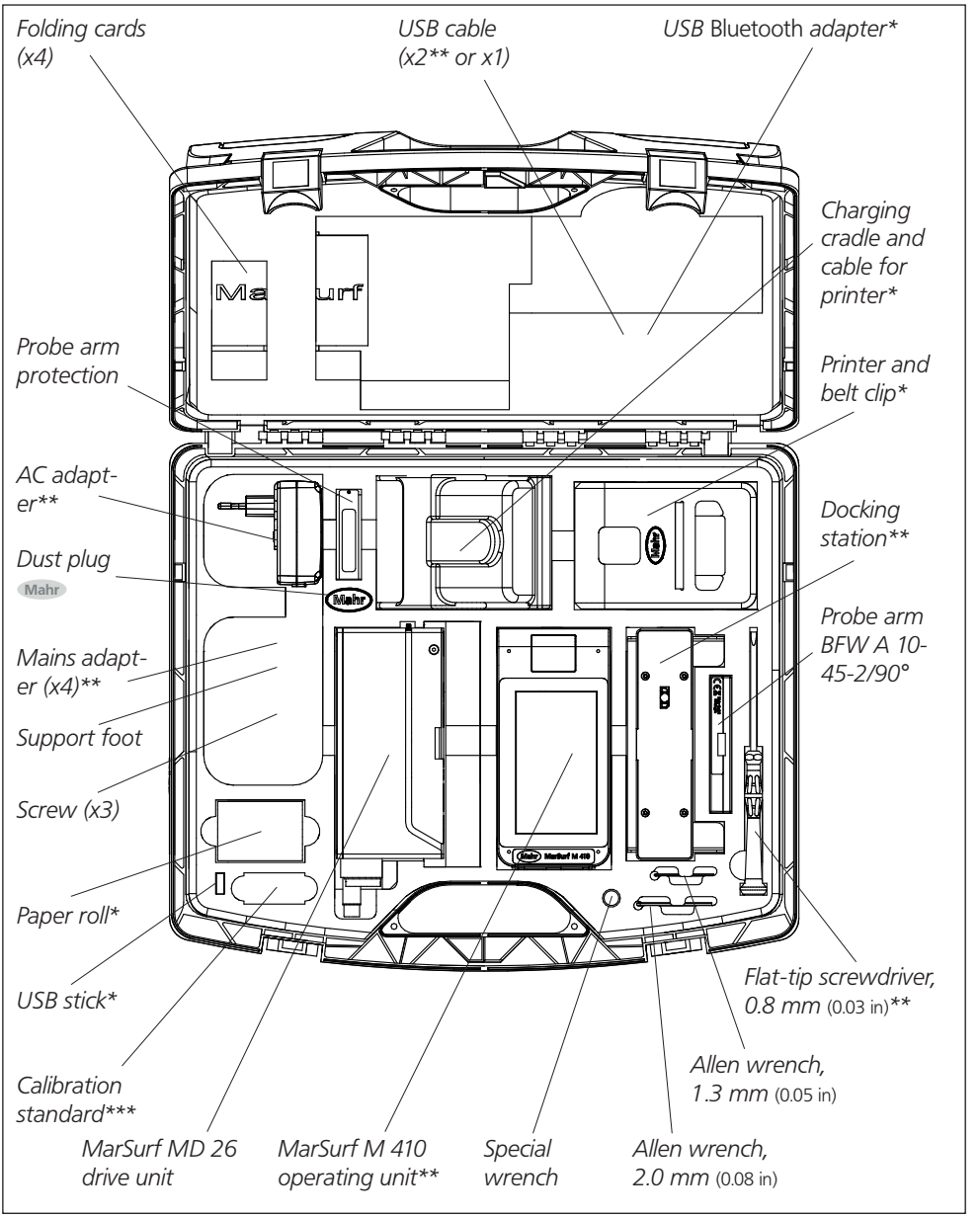



*Fig. 20 Equipment of the case with set 6910291* ("MarSurf M 410 (with printer)")

* *Component not included in sets 6910290* ("MarSurf M 410 (without printer)"), *6910296* ("MarSurf M 410 PC"), *6910292* ("MarSurf MD 26"), *6910297* ("MarSurf MD 26 PC")

** *Component not included in sets 6910292* ("MarSurf MD 26"), *6910297* ("MarSurf MD 26 PC")

*** *Optional component*

*Product documentation: in the shipping box*

## 8.4 Replacing the battery

The maximum capacity of the built-in battery gradually decreases over a long period of use and the built-in battery, therefore, may need to be replaced.

The battery should only be replaced by trained specialist staff.

Only the lithium-ion battery of 3.7 V / 3150 mAh (6200001) may be used, otherwise the instrument might be destroyed.

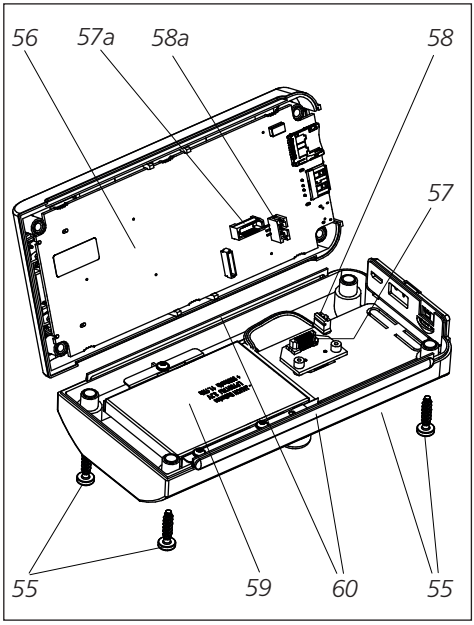



*Fig. 21*
*Battery change*

*55 Four housing screws*
*56 Top of the operating unit*
*57 Plug on board of docking port*
*57a Plug socket of the motherboard*
*58 Battery plug*
*58a Battery connection on the motherboard*
*59 Battery with glued on fastening*
*60 Two handle strips*

1. Switch off the MarSurf M 410.
2. Separate the operating unit from the drive unit (see Section 3.2) or remove it from the docking station (see Section 4.1).
3. Using a TORX® screwdriver (T20), loosen and remove the four screws *(55)* on the bottom of the MarSurf M 410 operating unit.
4. Place the operating unit on its bottom.
5. Carefully tilt the top *(56)* of the operating unit 90° to the left (like the cover of a book) *(see Fig. 21)*.
6. Carefully disconnect the plug *(58)* from the connector *(58a)* on the motherboard.
7. Use a TORX-PLUS® screwdriver (8IP) to loosen the three screws on the battery mount *(59)*.
8. Remove the battery with the glued on mount.
9. Insert the new battery incl. mount (6200001).
10. Tighten the three self-tapping screws on the battery mount *(59)* with the TORX-PLUS® screwdriver (8IP) to a torque of 0.4 Nm *(0.3 ft lb)*.
11. Carefully connect the plug *(58)* of the battery to the connector *(58a)* on the motherboard. Make sure that the cables are positioned next to the board *(57)* of the docking port *(see Fig. 21)*.
12. Carefully replace the top of the operating unit.
    The plug *(57)* clicks into the plug socket *(57a)*.
13. Make sure that the two handle strips *(60)* are in the correct position.

14. Replace the four self-tapping screws *(55)* and turn them counterclockwise with the TORX®screwdriver (T20) until they click into the thread.
    Then tighten the screws to a torque of 1 Nm *(0.74 ft lb)*.
15. Switch on the MarSurf M 410 to make sure it is working properly.
16. Check the settings on the MarSurf M 410.
17. Fully charge the MarSurf M 410 battery.

Dispose of the old battery properly (see Section 13).

### 8.5 Installing a software update

All settings and all profiles, results and measuring records saved in the memory are retained during software updates.

Software must only be updated when the battery is at least 50% charged or the MarSurf M 410 is plugged into the mains using the AC adapter!

The MarSurf MD 26 drive unit must be connected to the MarSurf M 410 operating unit for the software update!

To install a new software version:

1. Connect the MarSurf MD 26 drive unit to the MarSurf M 410 operating unit.
2. Switch on the MarSurf M 410.
3. Download the software update "ps10_PS10_x.yy-zz_armhf.deb.gpg" [26] from *metrology.mahr.com* (search for "6910290") or via QR code:
4. Copy the DEB.GPG file with the software update to the master directory (top level) of a FAT or FAT-32-formatted microSD card. Insert the microSD card in the SD slot *(6)*.

   Or:

   Connect the MarSurf M 410 to a computer via its micro USB port ⇾ B *(9)*.
   Copy the DEB.GPG file with the software update to the master directory (top level) of the internal memory.
3. Switch the MarSurf M 410 off and on again. The new software version will be installed automatically. This can take approx. 3 mins. The MarSurf M 410 may restart several times. At the end of the installation, confirm the "Update concluded" message with **OK**.

26 x.yy-zzz = version number

# 9 Scope of delivery

**6910290 MarSurf M 410 set (without printer)"**

7019764 MarSurf M 410 operating unit (17 language toggle)

7020593 MarSurf MD 26 drive unit with integrated BFW 250 probe system

6852403 Default probe arm BFW A 10-45-2/90° for BFW 250 probe system, skidless probe, meas. range ±250 µm *(±0.010 in)*, for measurements on flat surfaces, in bores of Ø 11 mm *(0.43 in)* or more up to 33 mm *(1.30 in)* deep, and for groove widths of 1.2 mm *(0.047 in)* or more

7023332 Probe arm protection for BFW probe arm on MarSurf MD 26 drive unit

7021607 Docking station for MarSurf M 410 operating unit

3028331 AC adapter (100 VAC to 264 V AC, 5 V ⎓)

3028332 Mains adapter (x4) for AC adapter 3028331 (for use in Europe, UK, USA, Australia)

3028323 USB cable (USB-A, micro USB), length 2.0 m *(6.6 ft)* (x2); for connecting the AC adapter to the M 410; for connecting the M 410 and the MD 26; for connecting the M 410 or MD 26 to the USB port of a computer

7053541 Support foot (for four-point support on cylindrical measuring objects)

7020260 Special wrench for support feet

3026185 Screw (x3); for securing the vee-block base of the MD 26

3650434 Flat-tip screwdriver, 0.8 mm x 4.0 mm x 80 mm *(0.03 in x .0.16 in x 3.15 in)*

3650487 Allen wrench, 1.3 mm *(0.05 in)*

3005811 Allen wrench, 2.0 mm *(0.08 in)*

7024107 Dust plug Mahr for MarSurf MD 26

7025306 Transport protection for MarSurf MD 26

3756212 Product documentation (operating instructions, data sheet, EU and UK Declarations of Conformity)

3762815
3762817
3766111
3766114 "MarSurf. Surface Parameters" fold-out cards (German, English)

7023251 Transport case

3700019 Shipping box

3003965 Foam insert (x2) for shipping box

**6910291 "MarSurf M 410 (with printer)" set**
*Same as set 6910290, plus:*

6910270 *Bluetooth* printer (receipt printer, 58 mm */ 6.22 in*) with charging cradle, USB connecting cable, USB *Bluetooth* adapter 3003856, graph paper (1 roll) and belt clip

**6910296 "MarSurf M 410 PC" set**
*Same as set 6910290, plus:*

6299436 "MarWin EasyRoughness mobile" evaluation software (16 language toggle) incl. Mahr license key

# 10 Accessories, spare and wear parts

### Spare and wear parts

6200001 Li-ion battery with glued-on mount, 3.7 V / 3150 mAh

7012495 Protective cap for MarSurf M 410 connectors, removable

### Accessories: Measuring station components

6910292 "MarSurf MD 26" set with MarSurf MD 26 drive unit

6910297 Set "MarSurf MD 26 PC" with MarSurf MD 26 drive unit and "MarWin EasyRoughness mobile" evaluation software

6910240 Protective film (x3) for the screen of the MarSurf M 410

6710803 MarSurf ST-D measuring stand

6710806 MarSurf ST-F measuring stand

6710807 MarSurf ST-G measuring stand

6910294 Holder for attaching the MarSurf MD 26 drive unit or the complete unit (drive unit together with the MarSurf M 410 operating unit) to the ST-D, ST-F or ST-G measuring stand

6710529 MarSurf CT 120 XY table

6710601 PP vee-block, with 4 different vee-blocks for holding turned parts (Ø 1 mm to 160 mm */ 0.039 in to 6.3 in*)

6710604 PPS parallel vise, for clamping measuring objects

4246819 109 PS precision bench vise set with mini precision bench vises, V-blocks, carrier plates, tripods and mini indexing heads, jaw widths 15 mm, 25 mm, 35 mm *(0.59 in, 0.98 in, 1.38 in)*

### Accessories: Calibration

7026421 Standard holder for positioning the MarSurf MD 26 drive unit and an "MGS" type standard (see below) during calibration

6800000DKS MGS 1 geometry standard, for dynamic calibration via Ra, Rz; sinusoidal groove profile, profile depth approx. 1.5 µm *(0.591 in)*, groove spacing approx. 0.10 mm *(0.004 in)*; incl. DAkkS/DKD calibration certificate

6800001DKS MGS 3 geometry standard, for dynamic calibration over Ra, Rz; sinusoidal groove profile, profile depth approx. 3 µm *(118 µin)*, groove spacing approx. 0.12 mm *(0.005 in)*; incl. DAkkS/DKD calibration certificate

6800002DKS MGS 10 geometry standard, for dynamic calibration over Ra, Rz; sinusoidal groove profile, profile depth approx. 10 µm *(393 µin)*, groove spacing approx. 0.20 mm *(0.008 in)*; incl. DAkkS/DKD calibration certificate

### Accessories: Evaluation

6910280 "MarWin Roughness Viewer" measuring record software [27] (17 language toggle)

6299436 "MarWin EasyRoughness mobile" evaluation software (16 language toggle), incl. Mahr license key

4102212 "MarCom Professional" software [28] for exporting measurement values from MarSurf M 410 directly to various file formats (e.g. Microsoft Excel)

4102603 Data cable DK-U1, bidirectional USB cable, length 2 m *(6.6 ft)*, for connecting to "MarCom Professional" software

27 from version 1.00-14; download from *metrology.mahr.com*; search for "6910290".

28 from version 5.4-1; download from *www.mahr.com/marcom*.

6910271 *Bluetooth* printer (receipt printer, 58 mm */ 6.22 in*) with charging cradle, USB connecting cable, USB *Bluetooth* adapter 3003856, graph paper (1 roll) and belt clip

5450105 Graph paper, 12 rolls, thermal paper, external coating, Ø 40.0 mm -1.0 mm *(1.57 in -0.04 in)*, width 57.5 mm -0.5 mm *(2.26 in -0.02 in)*

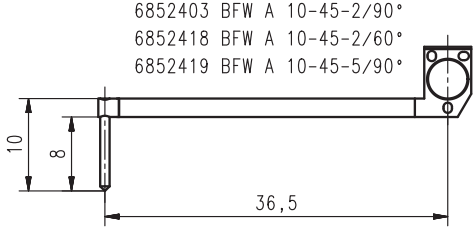
3028620 "Xenon™ 1900" USB scanner by Honeywell

3028820 "Zebra DS2278" *Bluetooth* digital scanner

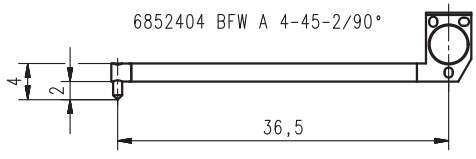
**Accessories: Probe arms**

6852402 Skid for default probe arm of BFW 250 probe system, height of skid adjustable

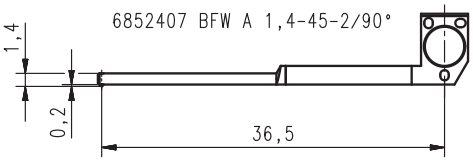
6852403 Default probe arm for BFW 250 probe system, skidless probe, meas. range ±250 µm *(±0.010 in)*, for measurements on flat surfaces, in bores of Ø 11 mm *(0.43 in)* or more up to 33 mm *(1.30 in)* deep, and for groove widths of 1.2 mm *(0.047 in)* or more



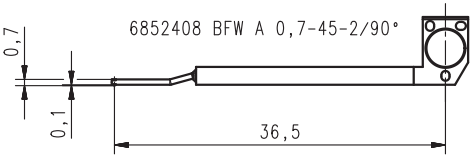

6852404 Probe arm for BFW 250 probe system, skidless probe, meas. range ±250 µm *(±0.010 in)*, for measurements in bores of Ø 4.5 mm *(0.18 in)* or more up to 33 mm *(1.30 in)* deep



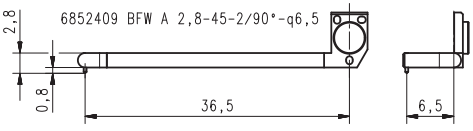

6852407 Probe arm for BFW 250 probe system, skidless probe, meas. range ±250 µm *(±0.010 in)*, for measurements in bores of Ø 1.5 mm *(0.059 in)* or more up to 17 mm *(0.67 in)* deep



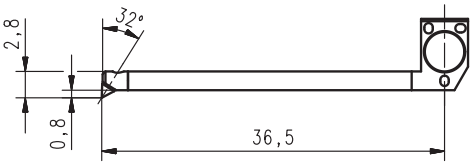

6852408 Probe arm for BFW 250 probe system, skidless probe, meas. range ±250 µm *(±0.010 in)*, for measurements in small bores of Ø 0.8 mm *(0.031 in)* or more up to 6 mm *(0.24 in)* deep, or Ø 2.5 mm *(0.098 in)* or more up to 33 mm *(1.30 in)* deep



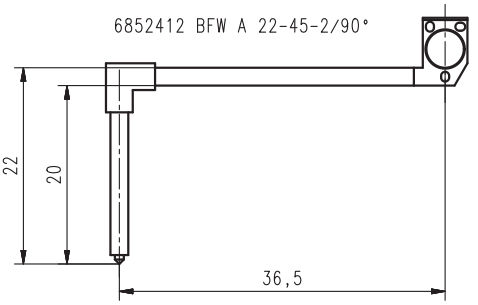

6852409 Probe arm for BFW 250 probe system, skidless probe, meas. range ±250 µm *(±0.010 in)*, with side offset of 6.5 mm *(0.26 in)*, for measurements on undercuts or circumferential to bores



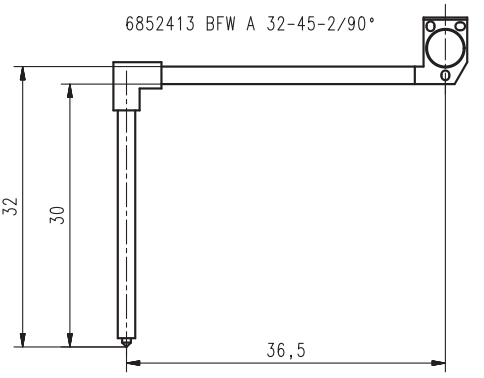

6852410 Probe arm for BFW 250 probe system, skidless probe, meas. range ±250 µm *(±0.010 in)*, with 30° inclined stylus tip, for measurements on slopes and from the base of blind holes of Ø 3 mm *(0.118 in)* or more up to 33 mm *(1.30 in)* deep



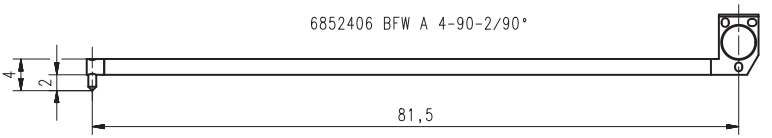
6852412 Probe arm for BFW 250 probe system, skidless probe, angled, meas. range ±250 µm *(±0.010 in)*, for measurements in deep measuring points, e.g. in grooves starting at 2.2 mm *(0.087 in)* wide to 20 mm *(0.79 in)* deep



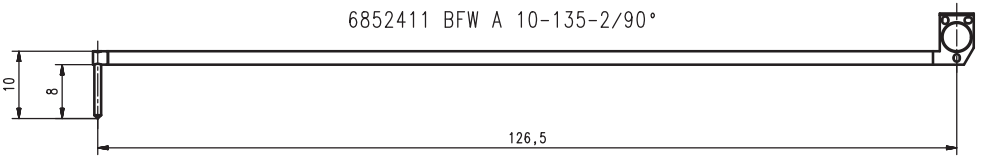

6852413 Probe arm for BFW 250 probe system, skidless probe, angled, meas. range ±250 µm *(±0.010 in)*, for measurements in deep measuring points, e.g. in grooves starting at 2.2 mm *(0.087 in)* wide to 30 mm *(1.18 in)* deep




6852406 Probe arm for BFW 250 probe system, skidless probe, probe arm length × 2.00, meas. range ±500 µm *(±0.020 in)*, for measurements in deep bores of Ø 4.5 mm *(0.177 in)* or more up to 78 mm *(3.07 in)* deep




6852411 Probe arm for BFW 250 probe system, skidless probe, probe arm length × 3.00, meas. range ±750 µm *(±0.030 in)*, for measurements in deep bores of Ø 11 mm *(0.43 in)* or more up to 123 mm *(4.84 in)* deep



## 11 Warranty

The instrument we have supplied has been designed and manufactured with utmost care. A further thorough check has been performed before shipment.

We therefore guarantee compliance with the applicable safety regulations, professional workmanship and perfect functioning.

The duration, terms and conditions of the warranty are set out in Mahr GmbH's General Terms and Conditions of Delivery or the applicable purchase agreement.

Provided no other agreements have been made, the following terms and conditions apply:
The warranty does not cover natural wear and tear or defects caused by incorrect handling, use for purposes other than those intended or non-observance of the operating instructions. In particular, the manufacturer shall only be held responsible for the instrument's function and safety provided that any intervention in the instrument outside the scope of the work described in the operating instructions is carried out exclusively by the manufacturer or by persons appointed by him.

Since the probe arm is subject to natural wear, which in turn is governed by the conditions of use and environment, any failure due to wear is excluded from the warranty.

Since the battery is subject to natural wear, its warranty is limited to six months.

This instrument's high level of accuracy can only be guaranteed if genuine Mahr probe arms and other Mahr accessories are used.

## 12 Declarations of Conformity

This measuring instrument complies with the applicable EU and UK directives.
The current Declarations of Conformity are supplied with the product documentation. They can also be requested at the following address:

Mahr GmbH
Carl-Mahr-Straße 1
D-37073 Göttingen

# 13 Disposal

Electronic devices, including accessories and used batteries (rechargeable and disposable), must not be disposed of as regular garbage in line with European Directive 2002/96/EC (WEEE). On the one hand, they are made of high-value materials (iron, zinc or nickel) and on the other, depending on the type of rechargeable/disposable battery, they contain concentrations of harmful substances such as lead (Pb), cadmium (Cd) and mercury (Hg), which usually far exceed acceptable levels for these materials. These materials can be recycled and re-used to protect the environment and resources.

The crossed-out garbage can symbol indicates that separate collection is necessary.

Used rechargeable and disposable batteries, removal of which is described in the user manual, can be disposed of at any time and free of charge in the containers provided in stores or at municipal recycling centers. The poles on lithium-based rechargeable/disposable batteries should be masked beforehand as there is an increased fire risk in the event of a short circuit.

Mahr GmbH carries out the redemption and disposal of its own electrical and electronic products in accordance with legal requirements. Please contact your local service representative or

| | | |
|---|---|---|
| Mahr GmbH | Phone: | +49-551-70730 |
| Carl-Mahr-Straße 1 | Fax: | +49-551-71021 |
| D-37073 Göttingen | Email: | info@mahr.com |
| Germany | Internet: | www.mahr.com |

Mahr GmbH is registered in Germany with the Elektro-Altgeräte-Register (EAR, 'national register for used electrical appliances') under WEEE Reg. No. DE 56624193.

# 14 Alphabetical index


**A**

About the M 410 ... 33
Accessories
  calibration ... 56
  evaluation ... 56
  measuring station components ... 56
  probe arms ... 57
Activating barcode scanner mode ... 32

**B**

Basic settings ... 14, 30
Basic view ... 29
Battery
  charging ... 15
  replacing ... 53
Bluetooth
  transmission range ... 46
Bluetooth connection
  operating unit – computer ... 32
  operating unit – scanner ... 32
Bluetooth pairing ... 32
Bluetooth printer
  connecting to the docking station ... 17
  connecting to the operating unit ... 7
Bluetooth scanner ... 32
  barcode scanner mode ... 32
  connecting to the docking station ... 17
  connecting to the operating unit ... 7

**C**

Cable connection ... 12
  operating unit – drive unit ... 13
Calibration ... 48
Clamp connection ... 12
  complete unit ... 12
  operating unit – drive unit ... 12
Clean ... 50
Complete unit
  mounting on the measuring stand ... 22
  operating unit and drive unit ... 12
Connection
  operating unit – drive unit ... 12
Customer-specific logo ... 34

**D**

Data sheet ... 2
Datum plane
  correcting the inclination ... 19
Declarations of conformity ... 59
Default settings ... 33
Display ... 11
  unlocking ... 24
Disposal ... 60
Docking port ... 12
Docking station
  docking port ... 8
  mounting the operating unit ... 16
Drive unit
  connecting to the docking station ... 17
  connecting to the operating unit ... 12
  feet for four-point support ... 21
  feet for three-point support ... 21
  mounting on the measuring stand ... 22
  setting up for measurements
    in cylindrical holes ... 22
    on cyl. objects (Ø > 80 mm) ... 22
    on cyl. objects (Ø > 500 mm) ... 21
    on flat surfaces ... 21
  vee-block base ... 22

**E**

Evaluation ... 6
Export settings ... 28

**F**

Four-point support ... 21
Function keys ... 29
Functions ... 5

**G**

Geometry standard ... 48

**I**

Inclination
  correction ... 19
Inclination correction ... 19
Internal transport ... 50

**L**

Language ... 30
Lock ... 29

**M**

Maintenance ... 48
MarCom Professional ... 39
MarConnect duplex ... 7, 39
MarWin operation ... 40
  Bluetooth pairing M 410 – computer ... 32
  connection M 410 – computer ... 32
MarWin Roughness Viewer ... 39
Measurements
  in cylindrical holes ... 22
  lengthwise on cyl. objects (Ø > 80 mm) ... 22
  lengthwise on cyl. objects (Ø > 500 mm). 21
  on flat surfaces ... 21
Measuring conditions ... 14, 24
Measuring record
  company logo ... 34
  printing ... 35
  with MarWin Roughness Viewer ... 39
Measuring stand ... 22
Measuring station ... 31
"Measuring station" view ... 6, 31
Mechanical properties ... 5
Micro USB ... 7

**O**

Open Source Software
  licenses ... 2, 33
  source code ... 2
Operating elements
  in the basic view ... 11
  in the "Measuring station view" ... 31
  in the menu ... 11
  of the docking station ... 10, 17
  of the drive unit ... 10
  of the operating unit ... 9
Operating unit
  connecting to the drive unit ... 12
  mounting on the docking station ... 16

**P**

Parameter app ... 33
Parameters ... 27
  parameter app ... 33
Permitted uses ... 2
Ports ... 7
  docking port ... 8
  MarConnect duplex interface ... 7
  Micro USB port ... 7
  of the drive unit ... 10
  of the operating unit ... 9
  SD slot ... 7
  USB-A port ... 7
Power options ... 29
Printer
  connecting to the docking station ... 17
  connecting to the operating unit ... 7
Print options ... 30
Probe arm
  creating ... 18
  loading ... 19
  management ... 18
  put on ... 13
Probe arm management ... 18
Probe arm protection
  attaching ... 13
Probe system
  attaching the skid ... 20
Profile
  loading ... 30
Profile options ... 30
Profile with results
  loading ... 30

**Q**

Quick&Easy
  assigning a code ... 32
  loading ... 30
  saving ... 30

**R**

Reasonably foreseeable misuse ... 2
Record texts ... 29, 34
Remote control ... 31, 40
Remote control by ASCII commands ... 40
Results
  transfer with MarCom Professional ... 39

## S


Scanner
- connecting to the docking station ... 17
- connecting to the operating unit ... 7

Scope of delivery ... 55
SD slot ... 7
Sets
- MarSurf M 410 PC ... 55
- MarSurf M 410 (without printer) ... 55
- MarSurf M 410 (with printer) ... 55
- MarSurf MD 26 ... 56
- MarSurf MD 26 PC ... 56
- transport case equipment ... 52

Settings ... 6, 24
- basic settings ... 30
- basic view ... 29
- export settings ... 28
- function keys ... 29
- lock ... 29
- measuring conditions ... 14, 24
- parameters ... 27
- power options ... 29
- print options ... 30
- profile options ... 30
- record texts ... 29
- remote control ... 31
- tolerance limits ... 27

Shipping ... 50
Skid
- attaching ... 20

Software
- "MarCom Professional" ... 39
- "MarWin Roughness Viewer" ... 39
- software update M 410/MD 26 ... 54

Spare and wear parts ... 56
Standard holder ... 48
Statistics ... 36
- all statistics (for all parameters) ... 37
- continuous statistics ... 37
- deleting most recent measurement ... 37
- sample size ... 36
- single statistics (for one parameter) ... 38
- statistical parameters ... 38
- statistics settings ... 36

Storage ... 50
Switching off ... 14
Switching on ... 14


## T


Three-point support ... 21
Tolerance limits ... 27
Transport ... 50
Transport case
- equipment ... 52

Transport protection
- removing ... 12

Troubleshooting ... 41


## U


USB-A ... 7


## V


Vee-block base ... 22


## W


Warranty ... 59

www.mahr.com