

MP41D M-11x Mikrostelltisch Benutzerhandbuch

Version: 4.0.0

Datum: 15.03.2011



Dieses Dokument beschreibt die folgenden Produkte:

- **M-11x.1DG**
Mikrostelltisch, DC-Getriebemotor
- **M-11x.2DG**
Mikrostelltisch, DC-Getriebemotor,
Kugelumlaufspindel
- **M-11x.12S**
Mikrostelltisch, Schrittmotor
- **M-11x.22S**
Mikrostelltisch, Schrittmotor,
Kugelumlaufspindel

x steht für den Stellweg:

- 0** = 5 mm
- 1** = 15 mm
- 2** = 25 mm



Physik Instrumente (PI) GmbH & Co. KG ist Inhaberin der nachfolgenden aufgeführten Firmennamen/Marken:

PI®, PIC®, PICMA®, PILine®, PIFOC®, PiezoWalk®, NEXACT®, NEXLINE®, NanoCube®, NanoAutomation®

© 2010 Physik Instrumente (PI) GmbH & Co. KG, Karlsruhe, Deutschland. Die Texte, Bilder und Zeichnungen dieses Handbuchs sind urheberrechtlich geschützt. Physik Instrumente (PI) GmbH & Co. KG behält insoweit sämtliche Rechte vor. Die Verwendung dieser Texte, Bilder und Zeichnungen ist nur auszugsweise und nur unter Angabe der Quelle erlaubt.

Originalbetriebsanleitung

Erstdruck: 15.03.2011

Dokumentnummer: MP41D BRo, Version 4.0.0

M-11x_UserManual_MP41D_400

Änderungen vorbehalten. Dieses Handbuch verliert seine Gültigkeit mit Erscheinen einer neuen Revision. Die jeweils aktuelle Revision ist auf unserer Website (<http://www.pi.ws>) zum Herunterladen verfügbar.



Inhalt

1	Über dieses Dokument	1
1.1	Ziel und Zielgruppe dieses Benutzerhandbuchs.....	1
1.2	Symbole und Kennzeichnungen	1
1.3	Mitgeltende Dokumente	2
2	Sicherheit	3
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	3
2.2	Allgemeine Sicherheitshinweise	3
2.2.1	Organisatorische Maßnahmen	4
2.2.2	Maßnahmen bei der Installation	4
2.2.3	Maßnahmen bei der Inbetriebnahme.....	5
2.2.4	Maßnahmen während des Betriebs.....	5
2.2.5	Maßnahmen bei der Wartung	6
3	Produktbeschreibung	7
3.1	Merkmale und Anwendungsbereich.....	7
3.2	Modellübersicht	8
3.3	Produktansicht	9
3.4	Lieferumfang	10
3.5	Optionales Zubehör.....	10
3.6	Technische Ausstattung.....	11
3.6.1	Endschalter	11
3.6.2	Referenzschalter	11
4	Auspacken	13
5	Installation	15
5.1	Allgemeine Hinweise zur Installation	15
5.2	Versteller auf Unterlage befestigen.....	15
5.3	Last befestigen	17
5.4	Gestapelte Systeme montieren.....	18
5.4.1	XY-System aufbauen	18
5.4.2	Z-System aufbauen.....	20

6	Inbetriebnahme	23
6.1	Allgemeine Hinweise zur Inbetriebnahme.....	23
6.2	M-11x in Betrieb nehmen	24
7	Betrieb	25
7.1	Allgemeine Hinweise zum Betrieb	25
7.2	Betriebsparameter.....	25
7.2.1	M-11x-Einträge in der Verstellerdatenbank	25
7.2.2	Betriebsparameter der Modelle mit DC-Getriebemotor	27
7.2.3	Betriebsparameter der Modelle mit Schrittmotor	28
8	Wartung	29
9	Störungsbehebung	31
9.1	Mögliche Ursachen und Behebung.....	31
9.2	Bewegte Plattform manuell verschieben.....	32
10	Kundendienst	33
11	Technische Daten	35
11.1	Spezifikationen	35
11.2	Abmessungen	38
11.2.1	M-110 Mikrostelltisch	38
11.2.2	M-111 Mikrostelltisch	39
11.2.3	M-112 Mikrostelltisch	40
11.2.4	M-11x Adapterwinkel	41
11.3	Pinbelegung	42
11.3.1	Modell DC-Getriebemotor (DG)	42
11.3.2	Schrittmotor mit Getriebe (2S)	43
11.4	Geeignete Controller	44
12	Altgerät entsorgen	45
13	EG-Konformitätserklärung	47

1 Über dieses Dokument

In diesem Kapitel

Ziel und Zielgruppe dieses Benutzerhandbuchs	1
Symbole und Kennzeichnungen.....	1
Mitgeltende Dokumente.....	2

1.1 Ziel und Zielgruppe dieses Benutzerhandbuchs

Dieses Benutzerhandbuch enthält die erforderlichen Informationen für die bestimmungsgemäße Verwendung des M-11x.

Grundsätzliches Wissen zu geregelten Systemen, zu Konzepten der Bewegungssteuerung und zu geeigneten Sicherheitsmaßnahmen wird vorausgesetzt.

Die neueste Version des Benutzerhandbuchs und Antworten auf Fragen erhalten Sie von unserem Kundendienst (siehe S. 33).

1.2 Symbole und Kennzeichnungen

Die in diesem Benutzerhandbuch verwendeten Symbole und Kennzeichnungen haben folgende Bedeutungen:

VORSICHT



Gefährliche Situation

Bei Nichtbeachtung drohen leichte Verletzungen.

- Maßnahmen, um die Gefahr zu vermeiden.

HINWEIS



Gefährliche Situation

Bei Nichtbeachtung drohen Sachschäden.

- Maßnahmen, um die Gefahr zu vermeiden.

INFORMATION

Informationen zur leichteren Handhabung, Tricks, Tipps, etc.

Symbol	Bedeutung
1.	Handlung mit mehreren Schritten, deren Reihenfolge eingehalten werden muss
2.	
➤	Handlung mit einem Schritt oder mehreren Schritten, deren Reihenfolge nicht relevant ist
▪	Aufzählung
siehe S. 5	Querverweis auf Seite 5

1.3 Mitgeltende Dokumente

Alle in dieser Dokumentation erwähnten Geräte und Programme von PI sind in separaten Handbüchern beschrieben.

Aktuelle Versionen der Benutzerhandbücher erhalten Sie von unserem Kundendienst (siehe S. 33).

Bauteil	Dokument
C-843 DC-Servomotor Controller	MS77E User Manual
C-863 Mercury Servocontroller	MS173E User Manual
C-663 Mercury Step Controller	MS138E User Manual

2 Sicherheit

In diesem Kapitel

Bestimmungsgemäße Verwendung	3
Allgemeine Sicherheitshinweise	3

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der M-11x ist ein Laborgerät im Sinne der DIN EN 61010. Er ist für die Verwendung in Innenräumen und in einer Umgebung vorgesehen, die frei von Schmutz, Öl und Schmiermitteln ist.

Entsprechend seiner Bauform ist der M-11x für die Positionierung, Justierung und Verschiebung von Lasten in einer Achse bei verschiedenen Geschwindigkeiten vorgesehen.

Die bestimmungsgemäße Verwendung des M-11x ist nur in Verbindung mit einem geeigneten Motorcontroller möglich (siehe S. 44). Der Motorcontroller ist nicht im Lieferumfang des M-11x enthalten.

2.2 Allgemeine Sicherheitshinweise

Der M-11x ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Bei unsachgemäßer Verwendung des M-11x können Benutzer gefährdet werden und/oder Schäden am M-11x entstehen.

- Benutzen Sie den M-11x nur bestimmungsgemäß und in technisch einwandfreiem Zustand.
- Lesen Sie das Benutzerhandbuch.
- Beseitigen Sie Störungen, die die Sicherheit beeinträchtigen können, umgehend.

Der Betreiber ist für den korrekten Einbau und Betrieb des M-11x verantwortlich.

2.2.1 Organisatorische Maßnahmen

Benutzerhandbuch

- Halten Sie dieses Benutzerhandbuch ständig am M-11x verfügbar. Wenn das Benutzerhandbuch verloren geht oder unbrauchbar wird, wenden Sie sich an unseren Kundendienst (siehe S. 33).
- Fügen Sie alle vom Hersteller bereitgestellten Informationen, z. B. Ergänzungen und Technical Notes, zum Benutzerhandbuch hinzu.
- Führen Sie Arbeiten grundsätzlich anhand des vollständigen Benutzerhandbuchs durch. Fehlende Informationen aufgrund eines unvollständigen Benutzerhandbuchs können zu schweren oder tödlichen Verletzungen sowie zu Sachschäden führen.
- Installieren und bedienen Sie den M-11x nur, nachdem Sie dieses Benutzerhandbuch gelesen und verstanden haben.

Personalqualifikation

Nur autorisiertes und entsprechend qualifiziertes Personal darf den M-11x in Betrieb nehmen, bedienen, warten und reinigen.

2.2.2 Maßnahmen bei der Installation

Zu lange Schrauben und falsch befestigte Teile können den M-11x beschädigen.

- Stellen Sie bei der Montage des M-11x sicher, dass die verwendeten Schrauben die Bewegung des Verstellers nicht beeinträchtigen. Schraubenköpfe dürfen nicht aus den Senkbohrungen herausragen.
- Beachten Sie die Tiefe der Montagebohrungen in der bewegten Plattform.
- Verwenden Sie nur Schrauben mit der richtigen Länge für die entsprechenden Montagebohrungen.
- Befestigen Sie den M-11x und die Lasten nur an den dafür vorgesehenen Montagevorrichtungen (Bohrungen).

2.2.3 Maßnahmen bei der Inbetriebnahme

Ein motorisierter Versteller kann je nach Getriebe-Übersetzung starke Kräfte erzeugen.

Fehlerhafte Motorcontroller können unbeabsichtigte Bewegungen von Motoren verursachen und den Versteller an den mechanischen Anschlag fahren.

Der Versteller kann beim Anschließen an den Motorcontroller eine unbeabsichtigte Bewegung ausführen.

- Platzieren Sie keine Gegenstände in Bereichen, in denen sie von bewegten Teilen erfasst werden können.
- Platzieren Sie keine Gegenstände in der Lücke zwischen der Plattform und dem Grundkörper.
- Halten Sie Ihre Finger vom Bewegungsbereich des Verstellers fern.

Der Aufprall eines bewegten Teils am Ende des Stellwegs und hohe Beschleunigungen können Schäden oder erheblichen Verschleiß an der Mechanik verursachen.

- Halten Sie bei einer Fehlfunktion des Motorcontrollers die Bewegung sofort an.
- Stellen Sie sicher, dass das Ende des Stellwegs mit geringer Geschwindigkeit angefahren wird.
- Stellen Sie das Steuersignal so ein, dass das bewegte Teil am Ende des Stellweges nicht abrupt stoppt oder noch weiterzulaufen versucht.
- Bestimmen Sie die Maximalgeschwindigkeit für Ihre Anwendung.
- Stellen Sie sicher, dass der automatische Halt auf Basis der Endschaltefunktion vom Controller unterstützt wird bzw. im Controller aktiviert ist.

2.2.4 Maßnahmen während des Betriebs

Ungeeignete Einstellungen der Regelparameter können die Leistung des M-11x beeinträchtigen. Das kann sich auf folgende Weise bemerkbar machen:

- Schwingungen
- Position wird nicht präzise angefahren
- Einschwingzeit zu lang

- Falls die Leistung des M-11x nicht zufriedenstellend ist, prüfen Sie die Einstellungen für die Regelparameter Ihres Controllers.

2.2.5 Maßnahmen bei der Wartung

Der M-11x ist präzise justiert.

- Lösen Sie keine versiegelte Schraube.

3 Produktbeschreibung

In diesem Kapitel

Merkmale und Anwendungsbereich	7
Modellübersicht	8
Produktansicht	9
Lieferumfang	10
Optionales Zubehör	10
Technische Ausstattung	11

3.1 Merkmale und Anwendungsbereich

Die M-11x-Mikrostelltische sind motorisierte Versteller in extrem kompakter Bauweise mit Stellwegen bis zu 5, 15 oder 25 mm. Sie besitzen Präzisions-Linearkugellager mit einer Führungsgenauigkeit von $<0,5 \mu\text{m}$.

M-11x.1DG und M-11x.12S

Bei den M-11x.1x-Modellen treibt ein kleiner DC-Getriebemotor (DG) oder Schrittmotor (2S) über ein Reduktionsgetriebe die spielfrei vorgespannte Spindel und damit den Versteller an.

Der DC-Getriebemotor ist mit einem Rotationsencoder ausgerüstet, der eine rechnerische Auflösung von bis zu $0,007 \mu\text{m}$ pro Impuls erreicht. Die Kombination aus einer Bauweise mit extrem geringer Haftung und Reibung und einem hochauflösenden Encoder ermöglicht kleinste Schrittweiten von 50 nm bei Geschwindigkeiten von bis zu $1,5 \text{ mm/s}$.

Die M-11x.1x-Modelle mit Schrittmotoren sind für Steuerungen konzipiert und besitzen keinen Encoder. In Verbindung mit einem hochauflösenden C-663 Schrittmotor-Controller beträgt die rechnerische Auflösung 14 nm pro Schritt.

M-11x.2DG und M-11x.22S

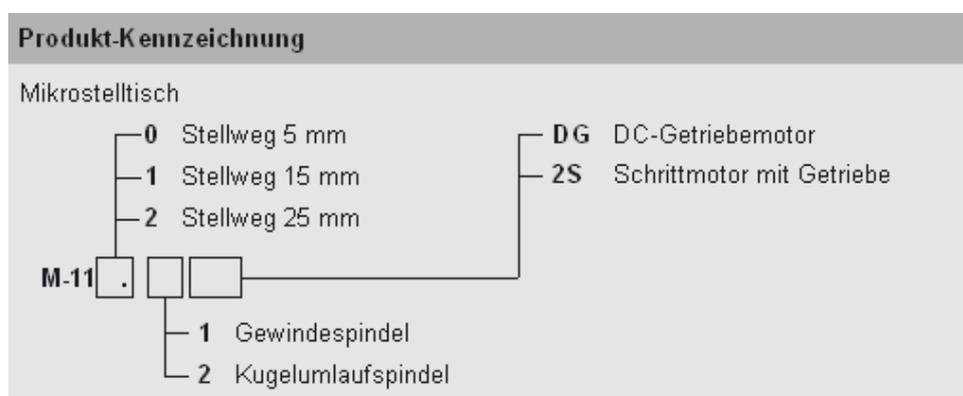
Bei den M-11x.2x-Modellen erzeugt anstelle der Gewindespindel eine Kugelumlaufspindel die Präzisionsbewegung mit reduzierter Reibung. Dieser Aufbau ist für eine hohe Einschaltdauer optimiert und für industrielle Zwecke gut geeignet.

Zum Schutz der Anwendung werden kontaktfreie Hall-Effekt-Endschalter und Referenzschalter mit Richtungserkennung verwendet.

Die Versteller können zu kompakten XY- und XYZ-Systemen für die Mehrachsenbewegung montiert werden.

3.2 Modellübersicht

12 Standardversionen des M-11x sind erhältlich. Sie unterscheiden sich bezüglich Antriebsart und Stellweg.



Modell	Bezeichnung
M-110.1DG	Mikrostelltisch, 5 mm, DC-Getriebemotor
M-111.1DG	Mikrostelltisch, 15 mm, DC-Getriebemotor
M-112.1DG	Mikrostelltisch, 25 mm, DC-Getriebemotor
M-110.2DG	Mikrostelltisch, 5 mm, DC-Getriebemotor, Kugelspindel
M-111.2DG	Mikrostelltisch, 15 mm, DC-Getriebemotor, Kugelspindel
M-112.2DG	Mikrostelltisch, 25 mm, DC-Getriebemotor, Kugelspindel
M-110.12S	Mikrostelltisch, 5 mm, Schrittmotor
M-111.12S	Mikrostelltisch, 15 mm, Schrittmotor
M-112.12S	Mikrostelltisch, 25 mm, Schrittmotor
M-110.22S	Mikrostelltisch, 5 mm, Schrittmotor, Kugelspindel
M-111.22S	Mikrostelltisch, 15 mm, Schrittmotor, Kugelspindel
M-112.22S	Mikrostelltisch, 25 mm, Schrittmotor, Kugelspindel

3.3 Produktansicht

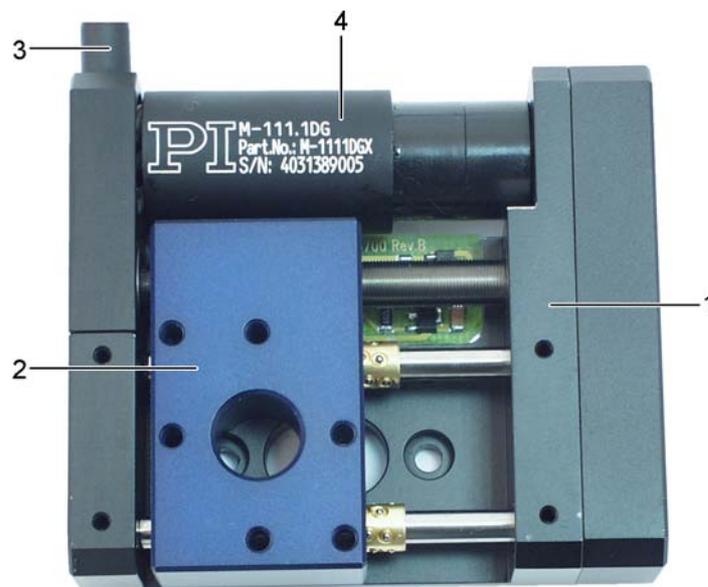


Abbildung 1: Produktansicht (Beispiel: M-111.1DG)

- 1 Grundkörper
- 2 Bewegte Plattform
- 3 Kabel für den Anschluss an den Motorcontroller
- 4 Motor

3.4 Lieferumfang

Bestellnummer	Komponenten
M-11x	Versteller gemäß Bestellung (siehe S. 8)
C-815.38	Motor-Kabel, 3 m, 15-Pin D-Sub-Stecker
000018146	Schraubensatz: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 4 Zylinderschrauben M3x6 DIN 7984 ▪ 1 Innensechskantschlüssel 2,0 für die Zylinderschrauben ▪ 1 Innensechskantschlüssel 1,5 für die manuelle Verschiebung der bewegten Plattform bei der Störungsbehebung
MP41	Benutzerhandbuch in gedruckter Form (dieses Dokument)

3.5 Optionales Zubehör

Bestellnummer	Beschreibung
M-110.01	Adapterplatte zur Montage des Verstellers auf Honeycomb-Tischen (metrisch und Zoll)
M-110.02	Adapterwinkel für die vertikale Montage des M-11x auf anderen M-11x-Verstellern, um XZ- oder XYZ-Systeme zu erstellen: <ul style="list-style-type: none"> ▪ für M-110-Versteller als Z-Versteller ▪ für M-111-Versteller als Z-Versteller ▪ für M-112-Versteller als Z-Versteller
M-110.03	
M-110.04	
C-842.AP1	Adapterbox PWM-Analog zum Betrieb von M-11x-Verstellern mit PWM-Signalen

Wenden Sie sich bei Bestellungen an den Kundendienst (siehe S. 33).

3.6 Technische Ausstattung

3.6.1 Endschalter

Der M-11x ist mit berührungslosen Hall-Effekt-Endschaltern ausgestattet.

Jeder Endschalter sendet sein Signal auf einer eigens zugewiesenen Leitung zum Controller. Der Controller sorgt dann für den Abbruch der Bewegung. Führt er den Abbruch nicht rechtzeitig aus, fährt der Versteller an den mechanischen Anschlag.

Weitere Daten im Abschnitt "Spezifikationen" (siehe S. 35).

3.6.2 Referenzschalter

Der M-11x ist mit einem richtungserkennenden Referenzschalter ausgestattet, der in der Nähe des positiven Endschalters angebracht ist. Dieser Sensor sendet ein TTL-Signal, das anzeigt, ob sich der Versteller auf der positiven oder negativen Seite des Referenzschalters befindet.

Sowohl die ansteigende als auch die fallende Flanke des Signals können als Referenz dienen. Die Differenz zwischen den Referenzierungspunkten beträgt circa 0,2 bis 0,4 mm, wenn sie aus positiver oder negativer Richtung angefahren werden.

Die Befehle, die das Referenzsignal verwenden, sind im Benutzerhandbuch des Controllers und/oder in den entsprechenden Softwarehandbüchern beschrieben.

Weitere Daten im Abschnitt "Spezifikationen" (siehe S. 35).

4 Auspacken

1. Packen Sie den M-11x vorsichtig aus.
2. Vergleichen Sie die erhaltene Lieferung mit dem Inhalt laut Vertrag und mit der Packliste.
3. Überprüfen Sie den Inhalt auf Anzeichen von Schäden. Bei Anzeichen von Beschädigungen oder fehlenden Teilen wenden Sie sich sofort an PI.
4. Bewahren Sie das komplette Verpackungsmaterial auf für den Fall, dass das Produkt zurückgeschickt werden muss.

5 Installation

In diesem Kapitel

Allgemeine Hinweise zur Installation.....	15
Versteller auf Unterlage befestigen	15
Last befestigen	17
Gestapelte Systeme montieren	18

5.1 Allgemeine Hinweise zur Installation

INFORMATION

Versteller mit DC-Getriebemotoren sind mit integrierten Signaltreibern für Kabellängen ≤ 10 m zwischen Versteller und Motorcontroller ausgerüstet.

5.2 Versteller auf Unterlage befestigen

HINWEIS



Hervorstehende Schraubenköpfe!

Hervorstehende Schraubenköpfe können den M-11x beschädigen.

- Stellen Sie sicher, dass die Schraubenköpfe in den Montagebohrungen vollständig abgesenkt sind und die Bewegung des Verstellers nicht beeinträchtigen.

HINWEIS



Verspannen des Grundkörpers!

Ungeeignete Montage kann den Grundkörper verspannen. Ein Verspannen des Grundkörpers erhöht den Verschleiß und verringert die Genauigkeit.

- Montieren Sie den M-11x auf ebener Grundfläche (empfohlene Ebenheit: $<10 \mu\text{m}$).

INFORMATION

Die Verschiebung der bewegten Plattform des Verstellers bei der Montage muss mit einem geeigneten Motorcontroller gesteuert werden.

- Schließen Sie den Versteller vor der Montage an einen geeigneten Controller an.

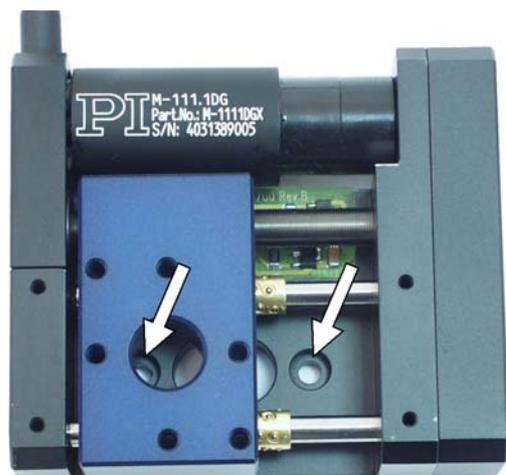


Abbildung 2: Positionen der Montagelöcher (linkes Montageloch zum Teil durch bewegliche Plattform verdeckt)

Voraussetzung

- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zur Installation gelesen und verstanden (siehe S. 15).

Werkzeug und Zubehör

- 2 mitgelieferte Schrauben und Innensechskantschlüssel (siehe S. 10)
- Geeigneter Motorcontroller (siehe S. 44)

M-11x befestigen

1. Schließen Sie den Versteller an einen geeigneten Motorcontroller an (siehe S. 23).
2. Verschieben Sie die bewegte Plattform so, dass die für die Montage vorgesehenen Senkbohrungen im Grundkörper zugänglich sind (siehe Benutzerhandbuch des Motorcontrollers und Pfeile in der Abbildung).
3. Befestigen Sie den Versteller mit zwei der mitgelieferten Schrauben.
4. Stellen Sie sicher, dass die Schraubenköpfe vollständig abgesenkt sind.

5.3 Last befestigen

HINWEIS



Zu lange Schrauben!

Zu tief eingebrachte Schrauben können den M-11x beschädigen.

- Beachten Sie die Tiefe der Montagebohrungen in der bewegten Plattform (siehe S. 38).
- Verwenden Sie nur Schrauben mit der richtigen Länge für die entsprechenden Montagebohrungen.

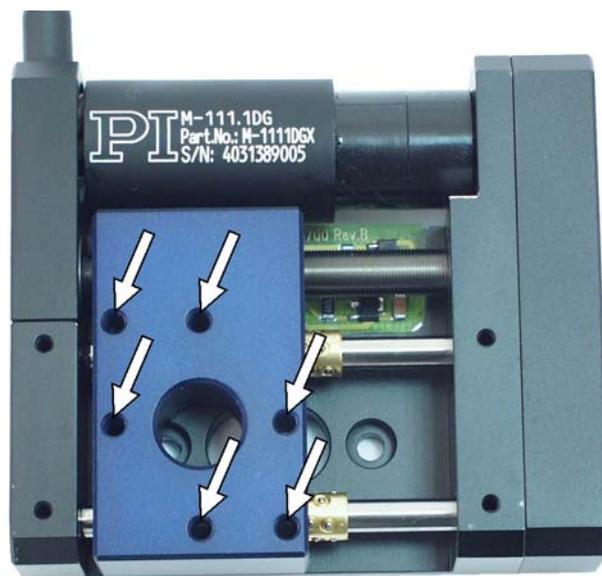


Abbildung 3: Gewindebohrungen in der beweglichen Plattform

Voraussetzung

- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zur Installation gelesen und verstanden (siehe S. 15).

Werkzeug und Zubehör

- Schrauben der Größe M3 und der geeigneten Länge (siehe S. 38)
- Geeigneter Schraubenschlüssel

Last befestigen

1. Wählen Sie die Montageposition so, dass die sechs M3-Gewindebohrungen in der bewegten Plattform (siehe Pfeile in der Abbildung) für die Befestigung der Last verwendet werden können.
2. Befestigen Sie die Last mit den Schrauben.

5.4 Gestapelte Systeme montieren

5.4.1 XY-System aufbauen

Die Versteller können beliebig zu einem gestapelten XY-System kombiniert werden.

HINWEIS



Zu lange Schrauben!

Zu tief eingebrachte Schrauben können den M-11x beschädigen.

- Beachten Sie die Tiefe der Montagebohrungen in der bewegten Plattform (siehe S. 38).
- Verwenden Sie nur Schrauben mit der richtigen Länge für die entsprechenden Montagebohrungen.

INFORMATION

Die Verschiebung der bewegten Plattform des Verstellers bei der Montage muss mit einem geeigneten Motorcontroller gesteuert werden.

- Schließen Sie den Versteller vor der Montage an einen geeigneten Controller an.

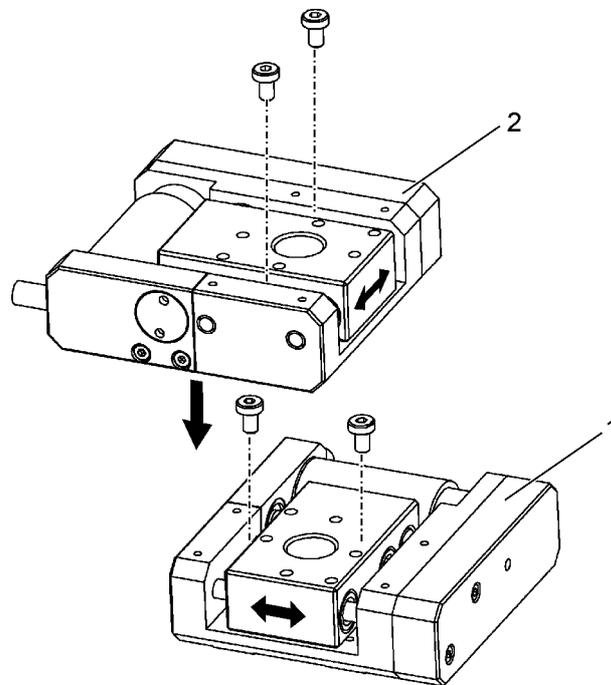


Abbildung 4: Gestapeltes XY-System

- 1 X-System
- 2 Y-System

Voraussetzung

- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zur Installation gelesen und verstanden (siehe S. 15).

Werkzeug und Zubehör

- 2 mitgelieferte Schrauben und Innensechskantschlüssel (siehe S. 10)

XY-System aufbauen

1. Montieren Sie das X-System (siehe S. 15).
2. Schließen Sie das Y-System an einen geeigneten Motorcontroller an (siehe S. 23).
3. Verschieben Sie die bewegte Plattform (Y-System) so, dass die für die Montage vorgesehenen Senkbohrungen im Grundkörper zugänglich sind (siehe Benutzerhandbuch des Motorcontrollers).

4. Positionieren Sie das Y-System um 90° versetzt auf dem X-System. Die Orientierung des Kabelanschlusses kann um 180° versetzt frei gewählt werden.
5. Befestigen Sie das Y-System mit den mitgelieferten Schrauben in den entsprechenden Gewindebohrungen (siehe Pfeile in der Abbildung) des X-Systems (siehe S. 17).

5.4.2 Z-System aufbauen

Für den Aufbau eines Z-Systems können die M-11x-Modelle wie folgt kombiniert werden:

- XYZ-System: Montage eines Verstellers auf einem XY-System (siehe S. 18)
- XZ-System: Montage eines Verstellers auf einem X-System

HINWEIS



Zu lange Schrauben!

Zu tief eingebrachte Schrauben können den M-11x beschädigen.

- Beachten Sie die Tiefe der Montagebohrungen in der bewegten Plattform (siehe S. 38).
- Verwenden Sie nur Schrauben mit der richtigen Länge für die entsprechenden Montagebohrungen.

INFORMATION

Die Verschiebung der bewegten Plattform des Verstellers bei der Montage muss mit einem geeigneten Motorcontroller gesteuert werden.

- Schließen Sie den Versteller vor der Montage an einen geeigneten Controller an.

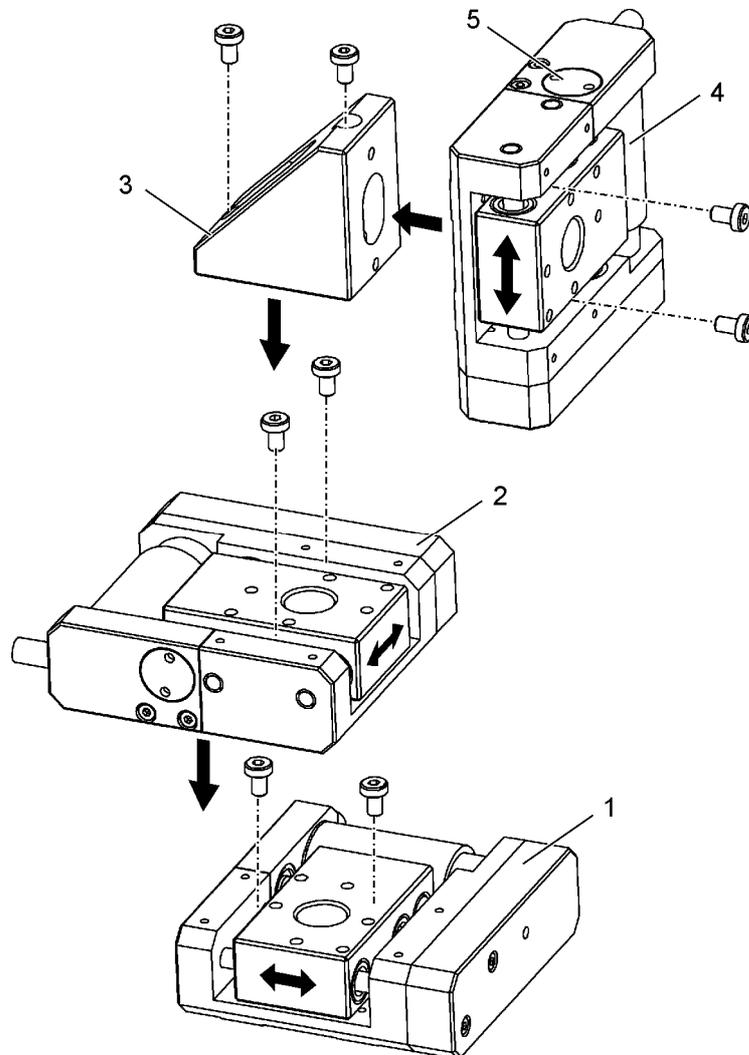


Abbildung 5: XYZ-System

- | | | | |
|---|---------------|---|--------------|
| 1 | X-System | 4 | Z-System |
| 2 | Y-System | 5 | Kontermutter |
| 3 | Adapterwinkel | | |

Voraussetzung

- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zur Installation gelesen und verstanden (siehe S. 15).

Werkzeug und Zubehör

- Geeigneter Adapterwinkel und zugehörige Schrauben (siehe S. 10).

Z-System aufbauen

1. Montieren Sie das X-System (siehe S. 15).
2. Bei Montage eines XYZ-Systems:
Montieren Sie das Y-System auf dem X-System (siehe S. 18).
3. Befestigen Sie den Adapterwinkel in den Gewindebohrungen des X-Systems bzw. Y-Systems (siehe S. 17).
4. Schließen Sie das Z-System an einen geeigneten Motorcontroller an (siehe S. 23).
5. Verschieben Sie die bewegte Plattform (Z-System) so, dass die für die Montage vorgesehenen Senkbohrungen im Grundkörper zugänglich sind (siehe Benutzerhandbuch des Motorcontrollers).
6. Richten Sie das Z-System so aus, dass die Kontermutterposition (5) oben ist (siehe Abbildung).
7. Befestigen Sie das Z-System mit zwei der mitgelieferten Schrauben am Adapterwinkel.
8. Stellen Sie sicher, dass die Schraubenköpfe vollständig abgesenkt sind.

6 Inbetriebnahme

In diesem Kapitel

Allgemeine Hinweise zur Inbetriebnahme.....	23
M-11x in Betrieb nehmen	24

6.1 Allgemeine Hinweise zur Inbetriebnahme

VORSICHT



Unbeabsichtigte Bewegung des Verstellers beim Anschluss an den Motorcontroller!

- Platzieren Sie keine Gegenstände in Bereichen, in denen sie von bewegten Teilen erfasst werden können.
- Platzieren Sie keine Gegenstände in der Lücke zwischen der Plattform und dem Grundkörper.
- Halten Sie Ihre Finger vom Bewegungsbereich des Verstellers fern.

HINWEIS



Aufprall der bewegten Plattform auf dem mechanischen Anschlag!

Bei deaktivierter Endschaltefunktion wird die Bewegung der bewegten Plattform durch den mechanischen Anschlag gestoppt und der M-11x kann beschädigt werden.

- Deaktivieren Sie die Endschalte **nicht** softwareseitig.
- Prüfen Sie die Funktion der Endschalte nur bei niedrigen Geschwindigkeiten.
- Vermeiden Sie das Aufprallen der bewegten Plattform auf dem mechanischen Anschlag.

HINWEIS**Schäden oder erheblicher Verschleiß an der Mechanik durch hohe Beschleunigungen!**

- Halten Sie bei einer Fehlfunktion des Motorcontrollers die Bewegung sofort an.
- Stellen Sie sicher, dass das Ende des Stellwegs mit geringer Geschwindigkeit angefahren wird.
- Stellen Sie das Steuersignal so ein, dass das bewegte Teil am Ende des Stellwegs weder abrupt stoppt noch weiterzulaufen versucht.
- Bestimmen Sie die Maximalgeschwindigkeit für Ihre Anwendung.

6.2 M-11x in Betrieb nehmen

Voraussetzung

- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zur Inbetriebnahme gelesen und verstanden (siehe S. 23).

Zubehör

- Geeigneter Motorcontroller (siehe S. 44)
- Host-Computer
- Host-Software

M-11x in Betrieb nehmen

1. Verbinden Sie den Motorcontroller mit einem Host-Computer und installieren Sie die Host-Software (siehe Benutzerhandbuch des Motorcontrollers und entsprechendes Software-Handbuch).
2. Schließen Sie den Versteller am Motorcontroller an.
3. Nehmen Sie den Motorcontroller in Betrieb (siehe Benutzerhandbuch des Motorcontrollers).
4. Konfigurieren Sie mit der Host-Software den Motorcontroller für den angeschlossenen Versteller (siehe S. 25). Eine detaillierte Beschreibung finden Sie im entsprechenden Software-Handbuch.
5. Starten Sie einige Bewegungszyklen zum Test.

7 Betrieb

In diesem Kapitel

Allgemeine Hinweise zum Betrieb.....	25
Betriebsparameter	25

7.1 Allgemeine Hinweise zum Betrieb

INFORMATION

Ungeeignete Einstellungen der Regelparameter können die Leistung des M-11x beeinträchtigen. Das kann sich auf folgende Weise bemerkbar machen:

- Schwingungen
- Position wird nicht präzise angefahren
- Einschwingzeit zu lang
- Falls die Leistung des M-11x nicht zufriedenstellend ist, prüfen Sie die Einstellungen für die Regelparameter Ihres Controllers.

7.2 Betriebsparameter

7.2.1 M-11x-Einträge in der Verstellerdatenbank

Der Versteller muss an einen geeigneten Motorcontroller angeschlossen werden (siehe S. 44). Bei einigen Motorcontrollern müssen Sie den angeschlossenen Versteller aus einer Verstellerdatenbank in der zugehörigen Host-Software auswählen.

Die folgende Tabelle zeigt die Versteller und ihre Namen in der Verstellerdatenbank.

Versteller*	Referenzschalter**	Signal zum Versteller	Name in Verstellerdatabank*	Abweichende Parameter
M-11x.1DG	nicht vorhanden	Analog	M-11x.1DG	–
		PWM über C-842.AP1 Adapterbox PWM-Analog	M-11x.1DG-PWM	wie M-11x.1DG außer PWM-Parameter
	vorhanden	Analog	M-11x.1DG-NEW	wie M-11x.1D außer Referenzschalter-Parameter
		PWM über C-842.AP1 Adapterbox PWM-Analog	M-11x.1DG-NEW-Pd	wie M-11x.1DG-NEW außer PWM-Parameter
M-11x.2DG	nicht vorhanden	Analog	M-11x.2DG	–
		PWM über C-842.AP1 Adapterbox PWM-Analog	M-11x.2DG-PWM	wie M-11x.2DG außer PWM-Parameter
	vorhanden	Analog	M-11x.2DG-NEW	wie M-11x.2DG außer Referenzschalter-Parameter
		PWM über C-842.AP1 Adapterbox PWM-Analog	M-11x.2DG-NEW-Pd	wie M-11x.2DG-NEW außer PWM-Parameter
M-11x.12S	vorhanden	Analog	M-11x.12S	–
M-11x.22S	vorhanden	Analog	M-11x.22S	–

* x = 0, 1 oder 2, entsprechend der Produktkennzeichnung (siehe S. 8)

** Modelle mit 3- oder 4-stelligen Seriennummern haben keinen Referenzschalter

7.2.2 Betriebsparameter der Modelle mit DC-Getriebemotor

Parameter	M-11x.1DG	M-11x.2DG
Empfohlene Startwerte:		
P-Term	140	140
I-Term	180	180
D-Term	120	120
I-Limit	2000	2000
Max. Beschleunigung (Impulse/s ²)	1456355	1165084
Max. Geschwindigkeit (mm/s)	M-110.1DG: 1 M-111.1DG: 1,5 M-112.1DG: 1,5	M-110.2DG: 1,5 M-111.2DG: 1,75 M-112.2DG: 1,75
Max. Geschwindigkeit (Impulse/s)	M-110.1DG: 145635 M-111.1DG: 218453 M-112.1DG: 218453	M-110.2DG: 174762 M-111.2DG: 203889 M-112.2DG: 203889
Hardware-Eigenschaften:		
Impulse/mm	145635,555555	116508,444444
Endschalter-Polarität	"active high"	"active high"

7.2.3 Betriebsparameter der Modelle mit Schrittmotor

Parameter	M-11x.12S	M-11x.22S
Empfohlene Startwerte:		
Ruhestrom (mA)	50	50
Laufstrom (mA)	250	250
Laufstromüberhöhungszeit (ms)*	500	500
Max. Motorstrom (mA)	250	250
Max. Beschleunigung (Schritte/s ²)	17066	13653
Max. Geschwindigkeit (Schritte/s)	1706	1365
Max. Geschwindigkeit (mm/s)	1	1
Hardware-Eigenschaften:		
Schritte/mm	1706,666666	1365,333333
Endschalter-Polarität	"active low"	"active low"
Motor-Serientyp	AM 1524, A-0.25-12.5	AM 1524, A-0.25-12.5
Vollschritt-Auflösung (Schritte/Umdrehung)	24	24
Phasenwiderstand (Ohm)	12,5	12,5
Phasenstrom, bipolar (mA)	250	250
Getriebetyp	15 A, Planetenbauweise	15 A, Planetenbauweise

* Nach dem Anhalten des Motors empfiehlt es sich, nach einer "Laufstromüberhöhungszeit" auf einen reduzierten Ruhestrom umzuschalten.

8 Wartung

HINWEIS



Schäden durch falsche Wartung!

Der M-11x kann durch falsche Wartung dejustiert werden.

- Lösen Sie keine versiegelte Schraube.

In Abhängigkeit von den Einsatzbedingungen und der Einsatzdauer des Verstellers sind die folgenden Wartungsmaßnahmen erforderlich.

Schmiermittel verteilen

- Führen Sie nach 5000 Einsatzstunden oder spätestens nach 2 Jahren eine Wartungsfahrt über den gesamten Stellweg durch, damit sich das Schmiermittel gleichmäßig verteilt.
- Falls Sie den Versteller im industriellen Dauereinsatz über einen kleinen Verfahrbereich bewegen (<20 % des gesamten Stellwegs), führen Sie nach jeweils 2000 Bewegungszyklen eine Wartungsfahrt über den gesamten Stellweg durch.

Nachschmieren

Unter Laborbedingungen ist ein Nachschmieren des Verstellers nur in Ausnahmefällen nötig. Im industriellen Dauereinsatz müssen die Intervalle für das Nachschmieren individuell festgelegt werden.

- Schmieren Sie den M-11x nur nach Rücksprache mit unserem Kundendienst (siehe S. 33) nach.
- Gehen Sie beim Nachschmieren entsprechend der Wartungsanleitung vor, die Sie von unserem Kundendienst erhalten.

9 Störungsbehebung

In diesem Kapitel

Mögliche Ursachen und Behebung 31
 Bewegte Plattform manuell verschieben 32

9.1 Mögliche Ursachen und Behebung

Störung	Mögliche Ursachen	Behebung
Erhöhter Verschleiß Verringerte Genauigkeit	Verspannter Grundkörper	➤ M-11x auf ebener Grundfläche montieren (empfohlene Ebenheit: <math><10 \mu\text{m}</math>).
Beeinträchtigung der Funktion nach einer Systemveränderung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Motorcontroller wurde ausgetauscht ▪ M-11x wurde gegen ein anderes Modell ausgetauscht 	➤ Aus der Verstellerdatenbank die Parameter laden, die der Kombination aus Motorcontroller und M-11x-Modell entsprechen (siehe S. 25).
Versteller bewegt sich nicht mehr	Bewegte Plattform hat sich am Ende des Stellwegs festgefahren	➤ Bewegte Plattform manuell vom Ende des Stellwegs wegbewegen (siehe S. 32).

Wenn die Störung Ihres Systems nicht in der Tabelle angeführt ist oder wenn sie nicht wie beschrieben behoben werden kann, kontaktieren Sie unseren Kundendienst (siehe S. 33).

9.2 Bewegte Plattform manuell verschieben

Die bewegte Plattform des Verstellers kann zur Störungsbehebung manuell verschoben werden.



Abbildung 6: Manuelles Verschieben der beweglichen Plattform

Werkzeug

- Innensechskantschlüssel 1,5 mm (siehe S. 10)

Bewegte Plattform manuell verschieben

- Drehen Sie die seitlich am Versteller zugängliche Schraube **vorsichtig und nur so weit wie nötig** mit dem Innensechskantschlüssel (siehe Abbildung).

Die Drehbewegung wird direkt auf die Gewinde- bzw. Kugelumlaufspindel übertragen.

10 Kundendienst

Wenden Sie sich bei Fragen und Bestellungen an Ihre PI-Vertretung oder schreiben Sie uns eine E-Mail (<mailto:info@pi.ws>).

Geben Sie bei Fragen zu Ihrem System folgende Systeminformationen an:

- Produktcodes und Seriennummern von allen Produkten im System
- Firmwareversion des Controllers (sofern vorhanden)
- Softwareversion des Treibers oder der Anwendersoftware (sofern vorhanden)
- Anwenderbetriebssystem (sofern vorhanden)

Die aktuellen Versionen der Benutzerhandbücher stehen auf unserer Website (<http://www.pi.ws>) zum Herunterladen bereit.

11 Technische Daten

In diesem Kapitel

Spezifikationen	35
Abmessungen.....	38
Pinbelegung.....	42
Geeignete Controller	44

11.1 Spezifikationen

	M-110.1DG / M-111.1DG / M-112.1DG	M-110.12S / M-111.12S / M-112.12S	M-110.2DG / M-111.2DG / M-112.2DG	M-110.22S / M-111.22S / M-112.22S	Einheit
Bewegung und Positionieren					
Stellweg	5 / 15 / 25	5 / 15 / 25	5 / 15 / 25	5 / 15 / 25	mm
Integrierter Sensor	Rotations- encoder	—	Rotations- encoder	—	
Sensorauflösung	2048		2048		Imp./U
Rechnerische Auflösung	0,0069	0,038*	0,0086	0,046*	µm
Kleinste Schrittweite	0,05	0,05	0,2	0,2	µm
Umkehrspiel	2	2	4	4	µm
Unidirektionale Wiederholgenauigkeit	0,1	0,1	0,5	0,5	µm
Neigen / Gieren	±50 / ±150 / ±150	µrad			
Max. Geschwindigkeit	1 / 1,5 / 1,5	1 / 1 / 1	1,5 / 2 / 2	1 / 1 / 1	mm/s

	M-110.1DG / M-111.1DG / M-112.1DG	M-110.12S / M-111.12S / M-112.12S	M-110.2DG / M-111.2DG / M-112.2DG	M-110.22S / M-111.22S / M-112.22S	Einheit
Mechanische Eigenschaften					
Spindel	Gewinde- spindel	Gewinde- spindel	Kugelumlauf- spindel	Kugelumlauf- spindel	
Spindelsteigung	0,4	0,4	0,5	0,5	mm
Getriebeunter- setzung	28,44444:1	28,44444:1	28,44444:1	28,44444:1	
Motorauflösung*	—	384*	—	384*	
Max. Belastbarkeit	30 / 30 / 20	30 / 30 / 20	30 / 30 / 20	30 / 30 / 20	N
Max. Druck-/ Zugkraft	10	10	10	10	N
Max. Selbsthemmung	10	10	10	10	N
Max. Querkraft	15 / 10 / 10	15 / 10 / 10	15 / 10 / 10	15 / 10 / 10	N
Antriebseigen- schaften					
Motortyp	DC Getriebemotor	2-Phasen Schrittmotor	DC Getriebemotor	2-Phasen Schrittmotor	
Betriebsspannung	0 bis ±12	24	0 bis ±12	24	V
Motorleistung	0,52 / 1,75 / 1,75	1,5	0,52 / 1,75 / 1,75	1,5	W
Stromaufnahme	160 / 320 / 320**		160 / 320 / 320**		mA
Referenz- u. Endschalter	Hall-Effekt	Hall-Effekt	Hall-Effekt	Hall-Effekt	
Anschlüsse und Umgebung					
Betriebstemperatur- bereich	-20 bis +65	-20 bis +65	-20 bis +65	-20 bis +65	°C
Material	Aluminium eloxiert	Aluminium eloxiert	Aluminium eloxiert	Aluminium eloxiert	
Masse	0,3 / 0,4 / 0,5	0,3 / 0,4 / 0,5	0,3 / 0,4 / 0,5	0,3 / 0,4 / 0,5	kg

	M-110.1DG / M-111.1DG / M-112.1DG	M-110.12S / M-111.12S / M-112.12S	M-110.2DG / M-111.2DG / M-112.2DG	M-110.22S / M-111.22S / M-112.22S	Einheit
Empfohlene Controller / Treiber	C-863 (einachsig) C-843 PCI- Karte (bis 4 Achsen)	C-663 (einachsig)	C-863 (einachsig) C-843 PCI- Karte (bis 4 Achsen)	C-663 (einachsig)	

*Max. 0,25 A/Phase; 24 Vollschritte/U, Motorauflösung mit Schrittmotorsteuerung C-663

**thermisch zulässiger Dauerstrom

Endschalter-Spezifikationen

Typ	Magnetischer (Hall-Effekt) Sensor
Versorgungsspannung	+5 V/Masse, Versorgung über den Motorstecker
Signalausgang	TTL-Pegel
Signal-Logik	Beim Überfahren des Endschalters ändert sich der Signalpegel. Die Signal-Logik hängt vom Verstellertyp ab. Modelle mit DC-Getriebemotor: "active high" <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ordnungsgemäßer Betrieb des Motors: low (0 V) ▪ Endlage erreicht: high (+5 V) Modelle mit Schrittmotor: "active low" <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ordnungsgemäßer Betrieb des Motors: high (+5 V) ▪ Endlage erreicht: low (0 V)

Referenzschalter-Spezifikationen

Typ	Magnetischer (Hall-Effekt) Sensor
Versorgungsspannung	+5 V / Masse, Versorgung über den Motorstecker
Signalausgang	TTL-Pegel
Signal-Logik	Richtungserkennung möglich durch unterschiedliche Signalpegel links und rechts des Referenzschalters: Signalpegel ändert sich von 0 auf +5 V beim Überfahren des Referenzschalters

11.2 Abmessungen

11.2.1 M-110 Mikrostelltisch

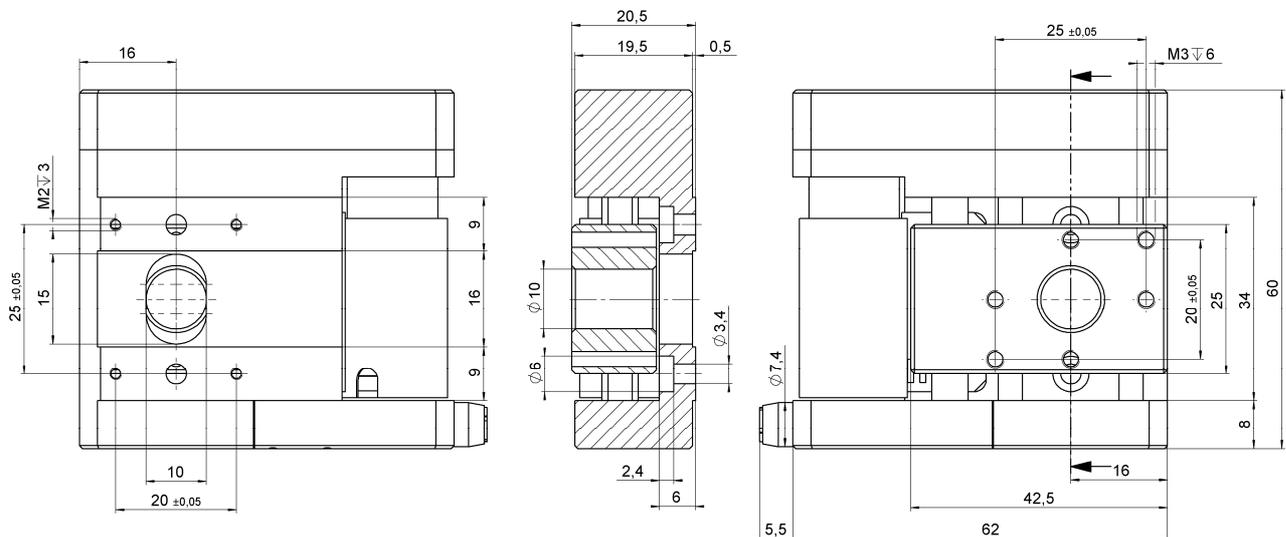


Abbildung 7: M-110.xxx Mikrostelltisch

11.2.2 M-111 Mikrostelltisch

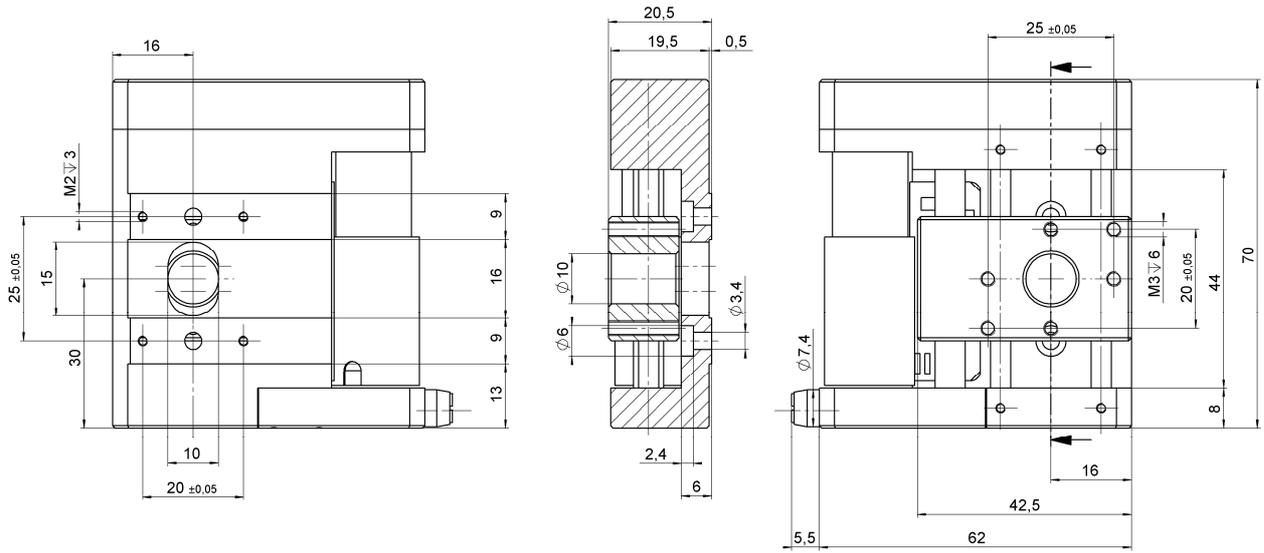


Abbildung 8: M-111.xxx Mikrostelltisch, Maße in mm

11.2.3 M-112 Mikrostelltisch

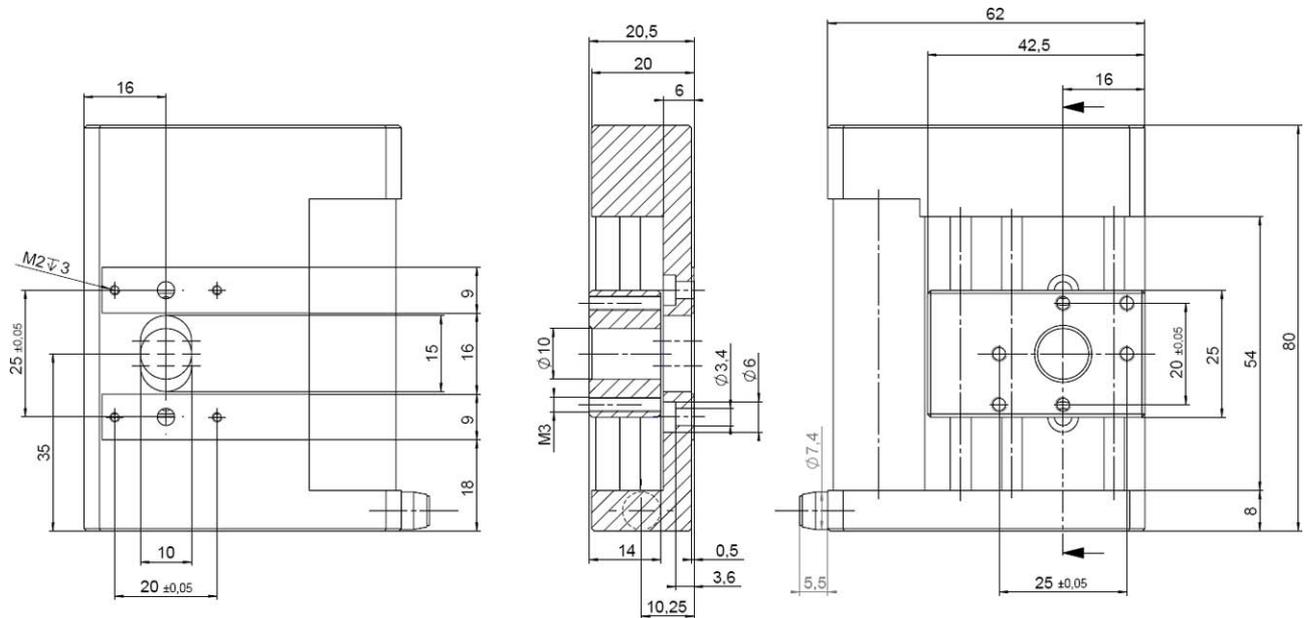


Abbildung 9: M-112.xxx Mikrostelltisch, Maße in mm

11.2.4 M-11x Adapterwinkel

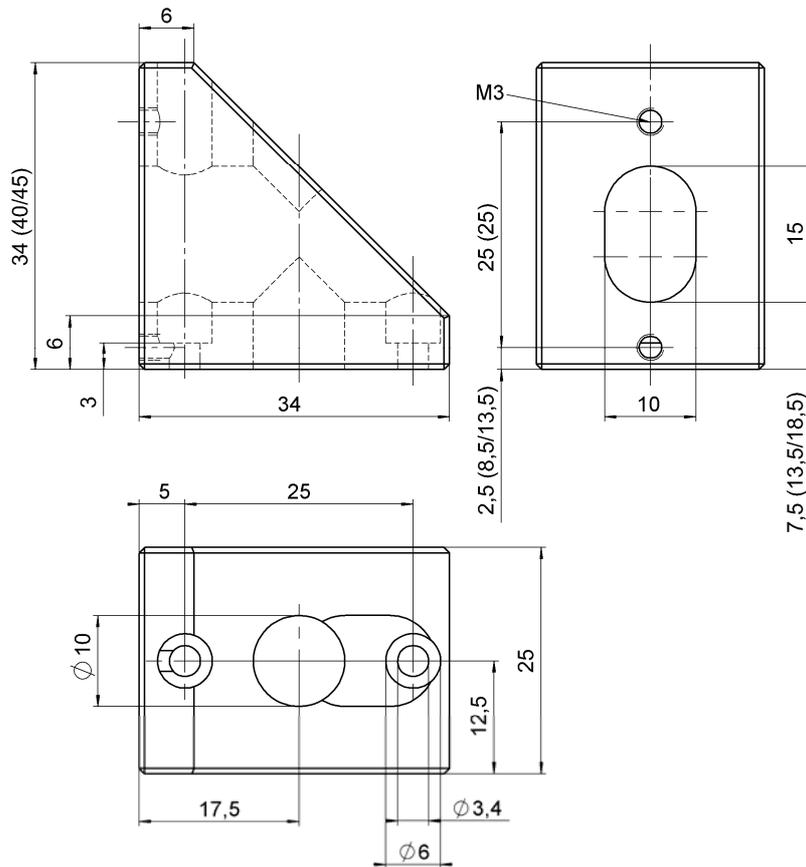


Abbildung 10: M-11x Adapterwinkel, Maße: M-110.02 (M-110.03/M-110.04) in mm

11.3 Pinbelegung

11.3.1 Modell DC-Getriebemotor (DG)

Stecker: D-Sub 15-Pin (m)

Pin-Nr.	Funktion
1	intern
9	Motor (-) Eingang
2	Motor (+) Eingang
10	intern
3	intern
11	intern
4	+5 V Eingang
12	Endschalter (negative Seite)
5	Endschalter (positive Seite)
13	Referenzsignal Ausgang
6	GND (Endschalter und Logik)
14	Encoder A (A(+)) bei Verwendung einer RS-422 Datenübertragung
7	A(-) bei Verwendung einer RS-422 Datenübertragung
15	Encoder B (B(+)) bei Verwendung einer RS-422 Datenübertragung
8	B(-) bei Verwendung einer RS-422 Datenübertragung

11.3.2 Schrittmotor mit Getriebe (2S)

Stecker: D-Sub 15-Pin (m)

Pin-Nr.	Funktion
1	Phase 1a
9	Phase 1b
2	Phase 2a
10	Phase 2b
3	nicht angeschlossen
11	nicht angeschlossen
4	nicht angeschlossen
12	nicht angeschlossen
5	nicht angeschlossen
13	nicht angeschlossen
6	Eingang: +5 V Versorgung vom Controller
14	Ausgang: Endschaltersignal positiv
7	GND
15	Ausgang: Referenzschaltersignal
8	Ausgang: Endschaltersignal negativ

11.4 Geeignete Controller

Der Versteller muss an einen geeigneten Motorcontroller angeschlossen werden. Die folgenden Motorcontroller von PI sind dafür geeignet:

Antriebsart	Controller	Achsen pro Controller	Host-PC-Schnittstelle	Mehrere Controller am gleichen Host-PC
DC-Getriebe- motor	C-843	2 oder 4	Intern (PCI-Bus)	ja, separate Einschübe
	C-863	1	USB, RS-232, daisy chain	ja, gleiche Schnittstelle
Schrittmotor	C-663	1	USB, RS-232, daisy chain	ja, gleiche Schnittstelle

Die Bedienung der Motorcontroller ist in den zugehörigen Benutzerhandbüchern beschrieben.

Die Betriebsparameter müssen abhängig vom verwendeten Versteller eingestellt werden (siehe S. 25).

12 Altgerät entsorgen

Gemäß EU-Richtlinie 2002/96/EG (WEEE) dürfen Elektrogeräte seit dem 13. August 2005 in den Mitgliedsstaaten der EU nicht mehr über den kommunalen Restmüll entsorgt werden.

Entsorgen Sie das Altgerät unter Beachtung der internationalen, nationalen und regionalen Richtlinien.

Um der Produktverantwortung als Hersteller gerecht zu werden, übernimmt die Physik Instrumente (PI) GmbH & Co. KG kostenfrei die umweltgerechte Entsorgung eines PI-Altgerätes, sofern es nach dem 13. August 2005 in Verkehr gebracht wurde.

Falls Sie ein solches Altgerät von PI besitzen, können Sie es versandkostenfrei an folgende Adresse senden:

Physik Instrumente (PI) GmbH & Co. KG

Auf der Römerstr. 1

D-76228 Karlsruhe



13 EG-Konformitätserklärung

Declaration of
Conformity

according to ISO / IEC Guide 22 and EN 45014

Manufacturer: Physik Instrumente (PI)
GmbH & Co. KG
Manufacturer's Address: Auf der Römerstrasse 1
D-76228 Karlsruhe, Germany

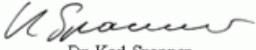
CE

The manufacturer hereby declares that the product
Product Name: **Translation Stage**
Model Numbers: **M-11x.xxx**
Product Options: **all**

conforms to the following EMC Standards and normative documents:

Electromagnetic Emission: EN 61000-6-3
Electromagnetic Immunity: EN 61000-6-1
Safety (Low Voltage Directive): EN 61010-1
Safety of Machinery: EN 12100

August 17, 2005
Karlsruhe, Germany


Dr. Karl Spanner
President

